

Université de Montréal

L'hydrothérapie : une approche globale de traitement en physiothérapie

Contenant :

L'hydrothérapie appliquée à une clientèle souffrant d'arthrose du membre inférieur

Par Laurence Lessard-Jean

L'efficacité de l'hydrothérapie dans le traitement des affections neurologiques et pédiatriques

Par Andréanne Juneau

L'hydrothérapie chez la clientèle souffrant de lombalgie chronique, une approche active

Par Yannick Laplante-Dieumegarde

L'hydrothérapie dans le traitement du déconditionnement, de la douleur et son effet sur la qualité de vie étudié chez la population fibromyalgique et en perte d'autonomie

Par Camille Laplante-Rayworth

École de réadaptation, programme de physiothérapie

Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté de médecine

en vue de l'obtention du grade de maîtrise professionnelle

en physiothérapie

Mai, 2012

© Andréanne Juneau, Yannick Laplante-Dieumegarde, Camille Laplante Rayworth, Laurence Lessard-Jean, 2012

L'hydrothérapie: une approche globale de traitement en physiothérapie

Juneau A, Laplante-Dieumegarde Y, Laplante-Rayworth C, Lessard-Jean L¹ & Pilon M¹⁻².

¹Programme de physiothérapie, École de Réadaptation, Université de Montréal, ²Centre d'Hébergement Notre-Dame de la Merci, CSSS de Bordeaux-Cartierville-Saint-Laurent

Abrégé :

Introduction: L'hydrothérapie est une modalité de traitement combinant l'effet de l'immersion en milieu aquatique et celui de l'exercice thérapeutique. Elle est sous-utilisée et peu de protocoles et de guides de pratique sont disponibles actuellement.

Objectifs: Utiliser les meilleures données probantes pour développer une banque d'exercices aquatiques et la rendre accessible sur page web.

Méthodologie: Recherche dans les bases de données: Pubmed, Cochrane, PEDro, Medline, CINAHL, Embase (1946-2012). Les mots-clés utilisés sont: hydrotherapy, aquatic therapy, osteoarthritis, knee, hip, joint replacement, back, lumbar, chronic, brain injury, stroke, multiple sclerosis, cerebral palsy, motor skill disorder, fibromyalgia, elderly, aged, balance, water-based exercise.

Résultats: La littérature recommande en moyenne 3 séances d'hydrothérapie par semaine. L'intensité des entraînements varie et les séances durent de 20 à 60 minutes selon les clientèles. Des exercices aérobiques, de mobilité articulaire, de renforcement, d'équilibre et de souplesse composent les différents programmes. Une température thermo-neutre s'applique à toutes les clientèles, sauf pour les individus atteints de sclérose en plaques. Pour les clientèles étudiées, l'hydrothérapie a démontré des effets bénéfiques sur la qualité de vie, la douleur, la fonction, la force musculaire et l'endurance cardiovasculaire.

Conclusion: Bien que des effets positifs aient été démontrés, les paramètres d'entraînement ne sont pas toujours bien définis. Pour certaines clientèles, le manque d'évidences limite l'élaboration de recommandations précises. Le jugement du clinicien est donc indispensable pour déterminer les paramètres optimaux. L'hydrothérapie est une avenue de traitement accessible et prometteuse pour diverses clientèles et d'autres études sont nécessaires afin de tirer de meilleures conclusions.

Table des matières

Liste des abréviations	vii
Section 1 : Généralités sur l'hydrothérapie	1
1.1 Introduction	1
1.1.1 Histoire de l'hydrothérapie et propriétés physiques de l'eau	1
1.2 Principes à la base de l'hydrothérapie	2
1.2.1 Flottabilité et principe d'Archimède	2
1.2.2 Densité	3
1.2.3 Viscosité	3
1.2.4 Pression hydrostatique	3
1.2.5 Thermodynamique	4
1.2.6 Température de l'eau	4
1.3 Les infections en milieu aquatique	5
1.3.1 La population à risque	5
1.3.2 Facteurs de risques et prévention	6
1.3.3 Pathogènes problématiques les plus fréquents en piscine	6
1.4 Matériel et installations	7
1.5 Précautions et contre-indications	9
1.6 Signes et symptômes d'intolérance à l'effort	10
Section 2 : L'hydrothérapie appliquée à une clientèle souffrant d'arthrose du membre inférieur	11
2.1 Introduction	11
2.1.1 Méthodologie	12
2.1.2 Tableau clinique	13
2.2 Effets de l'eau spécifiques à l'arthrose	14
2.3 Paramètres d'hydrothérapie	15
2.4 Paramètres d'entraînement selon la méthode FITT	16
2.4.1 Fréquence des entraînements	16
2.4.2 Intensité des entraînements	17
2.4.3 Durée des entraînements (Temps)	18
2.4.4 Type d'exercices recommandés	18
2.4.5 Conclusions sur les paramètres d'entraînement	19
2.5 Déroulement des séances	19
2.6 Contenu des différents programmes	20

2.6.1 Contenu des programmes d'exercices de renforcement.....	20
2.6.2 Contenu des programmes de mobilité articulaire.....	21
2.6.3 Progression des programmes	21
2.7 Conclusions sur les programmes d'exercices.....	22
2.7.1 Arthrose du genou ou de la hanche	22
2.7.2 Arthroplastie du genou ou de la hanche.....	23
2.8 Recommandations concernant la prescription d'exercices	24
2.8.1 Recommandations selon le MOVE consensus	24
2.8.2 Recommandations de l'American Geriatrics Society	25
2.8.3 Recommandations de l'American College of Sports Medicine.....	25
2.9 Conclusion.....	26
Section 3 : L'efficacité de l'hydrothérapie dans le traitement des affections neurologiques et pédiatriques.	28
3.1 Introduction	28
3.1.1 Méthodologie.....	29
3.1.2 Rappels physiopathologiques	29
3.2 Effets physiologiques de l'eau appliqués à une clientèle neurologique et pédiatrique	30
3.2.1 Spasticité et hypertonicité	30
3.2.2 Schèmes de mouvement anormaux et contrôle moteur.....	31
3.2.3 Contrôle postural	31
3.3 Données probantes supportant l'utilisation de l'hydrothérapie.....	32
3.3.1 Accident vasculaire cérébral (AVC).....	32
3.3.2 Traumatisme cranio-cérébral (TCC).....	34
3.3.3 Sclérose en plaques (SEP)	35
3.3.4 Déficience motrice cérébrale (DMC)	36
3.4 Caractéristiques de l'environnement	37
3.4.1 Température de l'eau	37
3.4.2 Profondeur de l'eau	38
3.5 Paramètres d'entraînement.....	39
3.5.1 Fréquence	39
3.5.2 Intensité.....	39
3.5.3 Temps	39
3.5.4 Type	40
3.6 Analyse et avenues de recherche	41
3.7 Conclusion.....	41

Section 4 : L'hydrothérapie chez la clientèle souffrant de lombalgie chronique, une approche active	43
4.1 Mise en contexte	43
4.2 Introduction	44
4.2.1 Méthodologie	44
4.3 Les propriétés de l'eau, des alliées pour le traitement de lombalgie chronique	45
4.4 Les paramètres d'entraînement en milieu aquatique	47
4.4.1 Fréquence (F).....	47
4.4.2 L'intensité (I) et le monitoring	48
4.4.3 Temps (T).....	49
4.4.4 Type (T).....	50
4.4.4.1 Les activités aérobiques, la marche et la course en eau profonde	51
4.4.4.2 Stabilisation et renforcement.....	53
4.4.4.3 Étirements	55
4.5 Conclusion et recommandations	56
Section 5 : L'hydrothérapie dans le traitement du déconditionnement, de la douleur et son effet sur la qualité de vie étudié chez la population fibromyalgique et en perte d'autonomie.....	57
5.1 Introduction	57
5.1.1 Méthodologie.....	59
5.1.2 Pathophysiologie	59
5.2 Effets de l'exercice en milieu aquatique sur la douleur	60
5.3 Effets de l'activité physique sur la douleur	60
5.3.1 Hypothèses des mécanismes neurophysiologiques de l'immersion sur la douleur ...	61
5.3.2 Résultats des études sur la douleur	61
5.4 Effets de l'immersion sur la qualité de vie	62
5.4.1 Définition de la qualité de vie	62
5.4.2 Résultats des études pour la qualité de vie.....	63
5.5 Effets sur l'équilibre.....	64
5.6 Propriétés et paramètres de l'eau spécifiques à l'atteinte	64
5.7 Paramètres d'entraînement selon la méthode FITT	65
5.7.1 Fréquence d'entraînement	65
5.7.2 Intensité.....	66
5.7.3 Durée des programmes d'entraînement aquatique (Temps).....	67
5.7.4 Type d'exercices	68

5.7.5 Durée de la séance	69
5.8 Analyse des résultats	69
5.8.1 Recommandations pour de futures recherches	70
5.9 Conclusion.....	71
Références	72
Annexes	82
Annexe 1	82
Annexe 2	83
Annexe 3	87
Annexe 4	92
Annexe 5	94
Annexe 6	96
Annexe 7	98
Annexe 8	100
Annexe 9	104
Annexe 10	105
Annexe 11	106
Annexe 12	107
Annexe 13	109
Annexe 14	111

Liste des abréviations

24-RMDQ:	<i>Roland Morris Disability Questionnaire</i>
6MWT	<i>6 minutes walking test</i>
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ACP	Association Canadienne de Physiothérapie
AGS	<i>American Geriatrics Society</i>
AVC	Accident vasculaire cérébral
BBS	<i>Berg Balance Scale</i>
BDI	<i>Beck Depression Index</i>
BK	<i>Backill Scale</i>
CSST	Commission de la santé sécurité au travail
DMC	Déficiences motrices cérébrales
DWR	<i>Deep Water Running</i>
ECR	Étude clinique randomisée
EEI	<i>Energy Expenditure Index</i>
EMG	Électromyogramme
EVA	Échelle visuelle analogue
FAS	<i>Functional Assessment System</i>
FC _{max}	Fréquence cardiaque maximale
FC _{réserve} ou FC _R	Fréquence cardiaque de réserve
FIQ	<i>Fibromyalgia impact questionnaire</i>
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification Scale</i>
GMFM	<i>Gross Motor Function Measure</i>
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
HPLP-II	<i>Health Promoting Lifestyle Profile II</i>
LCNS	Lombalgies chroniques non spécifiques
MFIS	<i>Modified Fatigue Impact Scale</i>
MHS	<i>Mental Health State</i>
MOLBDQ	<i>Modified Oswestry Low Back Disability Questionnaire</i>
MSM	<i>Modified Schober Method</i>
MSQLI	<i>Multiple Sclerosis Quality of Life Inventory</i>
MSSS	<i>Modified Social Support Survey</i>
ODI	<i>Oswestry Disability Index</i>
ODQ	<i>Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire</i>
OFDQ	<i>OP Functional Disability Questionnaire</i>

OQLQ	<i>OP Quality of Life Questionnaire</i>
PASAT	<i>Paced Auditory Serial Addition Task</i>
PGART	<i>Patient Global Assessment of Response to Therapy</i>
POMS	<i>Profile of Moods State</i>
PSDQ	<i>Physical Self-Description Questionnaire</i>
PSQI	<i>Pittsburg Sleep Quality Index</i>
RM	Répétition maximale
ROM	<i>Range of Motion, Amplitude de mouvement</i>
RPE	<i>Rate Perceived Effort</i>
SAI	<i>State Anxiety Inventory</i>
SCP	<i>Stair Climbing Power</i>
SEP	Sclérose en plaques
SF-12	<i>Short-Form 12 Health Survey</i>
SF-36	<i>Short-Form 36 Health Survey</i>
SOT	<i>Sensory Organization Test</i>
STAI	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i>
TCC	Traumatisme cranio-cerebral
TUG	<i>Time-Up and Go</i>
VAS	<i>Visual Analog Scale</i>
VO ₂ max	Consommation maximale d'oxygène
VO ₂ R	Capacité aérobie de réserve

Section 1 : Généralités sur l'hydrothérapie

1.1 Introduction

L'hydrothérapie est une modalité de traitement en physiothérapie sous-utilisée dans les divers milieux cliniques. Bien qu'abordée à quelques reprises au cours de la formation universitaire, la rareté de protocoles et de guides de pratique disponibles fait en sorte que les étudiants se sentent souvent mal outillés quant à l'application de cette modalité. Le présent travail tentera donc de pallier à ce manque en faisant une revue de littérature des évidences actuelles en hydrothérapie et de développer un outil accessible aux étudiants et aux cliniciens.

Dans le cadre de ce travail dirigé, plusieurs éléments de la physiothérapie en milieu aquatique seront élaborés. Tout d'abord, les différentes propriétés et les principaux effets physiologiques de l'eau seront décrits. Ensuite, il sera question des différents effets de l'eau en fonction de la température. Suivra, une section discutant de la prévention des infections en milieu aquatique. De plus, le matériel de base à avoir pour tout traitement d'hydrothérapie sera présenté. Cette section se terminera par une présentation des précautions et contre-indications ainsi que les critères d'intolérance à l'effort aux traitements d'hydrothérapie.

Ensuite, différentes clientèles seront étudiées. Premièrement, les effets de l'hydrothérapie sur la population souffrant d'arthrose du membre inférieur ainsi que celle ayant subi une arthroplastie seront présentés. Deuxièmement, les effets de cette modalité sur une clientèle présentant une affection neurologique ou pédiatrique, soit l'accident vasculaire cérébral, le traumatisme crânio-cérébral, la sclérose en plaques ainsi que la déficience motrice cérébrale seront élaborées. Troisièmement, les bénéfices associés à un traitement d'exercices aquatiques chez les sujets souffrant de lombalgie chronique seront rapportés. Finalement, les impacts de l'hydrothérapie dans le traitement du déconditionnement et de l'équilibre chez les populations gériatrique et fibromyalgique seront abordés.

1.1.1 Histoire de l'hydrothérapie et propriétés physiques de l'eau

Hydrothérapie est un mot dérivé du grec *hydro* et *therapeia* soit respectivement eau et guérison. L'hydrothérapie est donc définie comme une modalité de traitement faisant recours à une utilisation de l'eau de façon intrinsèque ou extrinsèque au corps pour le traitement de diverses problématiques physiques et psychologiques. Dans ce travail dirigé, l'hydrothérapie extrinsèque au corps et plus spécifiquement l'immersion seront abordés. L'hydrothérapie est apparue il y a de cela des millions d'années soit vers le 4^{ème} siècle avant Jésus-Christ et son utilisation fût perpétuée à travers le temps et à travers le monde (1). Cette modalité thérapeutique date du temps d'Hippocrate, un philosophe qui avait pour hypothèse que toute

maladie était causée par un déséquilibre au niveau des fluides corporels (1). Par la suite, les romains ont entrepris la construction de bains thérapeutiques notamment pour la guérison des soldats et cette pratique s'est poursuivie jusqu'aux années 1900 (1). Toutefois, ce n'est qu'en 1940 que l'hydrothérapie fut davantage reconnue à titre de complément thérapeutique. L'environnement aquatique permet notamment à des individus ayant des restrictions physiques de bénéficier d'une approche douce de traitement ou encore de participer à diverses activités physiques grâce à ses propriétés physiques uniques soit la flottabilité, la densité relative, la pression hydrostatique, la viscosité et la thermodynamique (2) ainsi que par le principe d'Archimède.

1.2 Principes à la base de l'hydrothérapie

1.2.1 Flottabilité et principe d'Archimède

La flottabilité est une propriété de l'eau découlant du principe d'Archimède se traduit comme la force verticale exercée sur un objet lorsque celui-ci est immergé dans un fluide (3). Le principe d'Archimède dicte que la force antigravitaire de flottabilité dépend du poids du volume de fluide déplacé par l'objet immergé (3). Autrement dit, lorsqu'un corps est immergé, ce dernier déplace une certaine quantité d'eau et une force de réaction proportionnelle au volume d'eau déplacé est produite (2, 4). Par l'action de cette force antigravitaire, lors de l'immersion verticale du corps, une décharge des structures anatomiques portantes est observée (4, 5). Par exemple, lors de l'immersion au niveau du cou, seul le poids de la tête est supporté par le corps. Au niveau de l'ombilic, environ 50% de la charge du corps est supportée par l'eau, alors que le 50% hors de l'eau est soumis à la force de gravité et est supporté par la structure corporelle (2). C'est d'ailleurs ce qui permet aux individus aux prises avec des déficiences articulaires tel l'arthrose à la hanche ou encore des déchirures ligamentaires de pratiquer des exercices de renforcement actifs-assistés plus rapidement en réadaptation (2). L'hydrothérapie a aussi été énoncée comme une avenue de traitement sécuritaire pour le reconditionnement physique des individus obèses car l'eau permettrait, grâce au principe de flottabilité, de réduire la mise en charge sur les articulations portantes (2). Il est important de noter que la force de flottabilité peut être adjuvante au mouvement si celui-ci est dans la direction de cette force c'est-à-dire vers la surface de l'eau (6). Dans leur étude, Thein et coll. ont favorisé une abduction active de l'épaule en utilisant ce principe permettant ainsi une contraction musculaire active assistée de la force passive de l'eau (6). Toutefois la force de flottabilité peut aussi être résistive si le mouvement est exercé en direction opposée à cette force c'est-à-dire vers le fond du bassin (4, 6).

1.2.2 Densité

La densité d'un liquide réfère à la masse par unité de volume de celui-ci. Chaque type de tissu a sa propre densité ou masse volumique. Les os longs comme le fémur, ont une densité d'environ 1.85 alors que les os courts tels les corps vertébraux ont une densité approximative de 0,47. Le tissu adipeux a pour sa part une densité d'environ 0,85. Une fois les poumons remplis d'air la densité globale du corps en de 0,97 comparativement à 1,1 à volume résiduel (7). Si la masse volumique d'un corps est plus petite ou égale à celle de l'eau qui est de 1, ce corps aura tendance à flotter (4). Comme les hommes ont davantage de masse musculaire que les femmes, il est normal que leur flottabilité soit moindre (2). En moyenne, le corps a une masse volumique de $0,974 \text{ kg/m}^3$ ce qui veut dire que le poids de l'eau déplacé par le corps est légèrement supérieur et que ce dernier subit une force vers le haut égale au déplacement de l'eau (2).

1.2.3 Viscosité

La viscosité est le degré de friction spécifique à un fluide lors du mouvement ou encore le degré de résistance d'un fluide lorsque ce dernier est déformé par exemple par un mouvement (2). Cette propriété est attribuable à la force des liaisons chimiques entre les molécules (4). Lors de l'exécution d'un mouvement, deux types de courants entre en jeu et s'additionnent à la viscosité de l'eau soit le courant de base du fluide et la turbulence (8). La turbulence est produite lorsque les molécules d'eau circulant à la base dans la même direction rencontrent un objet. Elles sont alors projetées dans toutes les directions et c'est ce qui se nomme la turbulence (8). Plus la vitesse du mouvement est grande, plus turbulence et par le fait même la résistance est grande (5). Toutefois dès l'arrêt du mouvement, la viscosité s'oppose à l'inertie du mouvement et au moment de force (2). En physiothérapie, l'ajustement de la vitesse et de la direction du mouvement permet de varier la résistance et ainsi assurer un renforcement ou une mobilisation des segments (5).

1.2.4 Pression hydrostatique

La pression exercée par l'eau est directement proportionnelle au niveau d'immersion et à la viscosité du fluide(8) Il est aussi important de noter que la pression hydrostatique est égale dans toutes les directions vers le corps immergé (9). La force hydrostatique de l'eau est de 22,4 mmHg pour 0,33 m de profondeur environ (2, 5). Proportionnellement, la tension artérielle diastolique est légèrement inférieure à celle exercée par l'eau lorsque le sujet est en immersion. De plus, l'augmentation du retour veineux consécutive à l'immersion favorise la réduction de l'œdème du à l'insuffisance veineuse et favoriserait par le fait même une meilleure fonction

cardiaque. La position verticale est celle où les meilleurs effets relatifs à la pression hydrostatique sont observés (2)

1.2.5 Thermodynamique

La thermodynamique réfère à la capacité d'une substance de conserver et de conduire la chaleur (2, 4). L'eau a une capacité thermique 1000 fois supérieure à celle de l'air ambiant et transfère la chaleur 25 fois plus rapidement que l'air (2). Dès l'immersion du sujet, le transfert de chaleur débute de façon à ajuster la température le corps qui a une capacité thermique inférieure à celle de l'eau (2). Un large éventail de températures est utilisé pour l'hydrothérapie et selon le problème du sujet, celle-ci sera ajustée.

1.2.6 Température de l'eau

L'eau possédant une conductivité de chaleur 25 fois plus élevée que l'air, plusieurs bénéfices peuvent être obtenus en hydrothérapie grâce à la variation de la température de cette dernière (2). Tout d'abord, on retrouve dans la littérature principalement trois catégories de température utilisée en hydrothérapie, soit la cryo, neutro et thermo-hydrothérapie, qui seront détaillées dans cette partie du travail. Il est important de mentionner qu'une panoplie d'auteurs s'est avancée sur la température dite *neutre*, c'est-à-dire qui n'entraîne théoriquement aucun changement physiologique au niveau du tonus musculaire, du système cardiorespiratoire ou de la réponse métabolique (4). Effectivement, selon une recension des écrits de Campion (1990), la température correspondant à un traitement en neutro-hydrothérapie s'étale sur un intervalle allant de 30.5 à 37°C ou 87 à 98.6°F (10). Becker (2009) suggère qu'une température entre 33.5 et 35.5°C serait considérée comme étant *neutre* (2). Koury (1996) a rapporté un intervalle critique se trouve entre 89 et 92°F pour lequel les patients peuvent être sensibles à un changement d'1°F (11). Konlian parle d'une température de 92°F comme étant neutre (12). En tenant compte des valeurs les plus souvent rapportées et de la plus récente revue de la littérature de Bélanger (2010), il est juste d'affirmer que la neutro-hydrothérapie correspond à un traitement dans une eau maintenue à une température entre 90 à 93°F ou 32 à 34°C (4, 10).

Ensuite, un entraînement en thermo-hydrothérapie, c'est-à-dire dans une eau maintenue à une température au-dessus de 93°F ou 34°C, permet de réduire la tension musculaire et la douleur, ce qui favorise un environnement relaxant et confortable pour le patient dès le stade aigu (4, 11). Effectivement, la chaleur de l'eau amène une vasodilatation généralisée, entraînant une augmentation du flot sanguin et du métabolisme de base, résultant en un effet de sédation (4, 13). Une sélection judicieuse de la température permet de maximiser la séance d'exercices

concernant les bénéfices mentionnés ci-haut, mais joue également un rôle au niveau psychologique (11).

Par ailleurs, un entraînement en cryo-hydrothérapie (sous 90°F ou 32°C) engendre une vasoconstriction des vaisseaux sanguins, causant une diminution du flot sanguin et un ralentissement du métabolisme basal et résultant en une revigoration généralisée (4, 13). De plus, la cryo-hydrothérapie peut augmenter la tolérance à l'exercice chez plusieurs personnes. En se basant sur les écrits d'Astrand et Rodahl (1986), il apparaît que l'épuisement survient plus tôt lors d'un entraînement d'intensité élevée dans un milieu où la température est élevée. Effectivement, le sang, en plus de transporter l'oxygène vers les muscles en demande, doit acheminer la chaleur du corps vers la peau, ce qui représente une augmentation de la charge de travail du cœur (11). Puisque le stress dû à la chaleur augmente la fréquence cardiaque pour une charge de travail donnée, une diminution de la température de l'eau pourra entraîner une diminution de la fréquence cardiaque tout en améliorant la tolérance à l'effort (11).

Selon plusieurs auteurs, la température à utiliser avec une majorité de patients correspond à celle associée à la neutro-hydrothérapie (2, 10, 12). Becker reconnaît cependant certaines clientèles qui pourraient bénéficier des effets de la cryo ou thermo-hydrothérapie et qui seront détaillées ultérieurement dans ce travail (2).

1.3 Les infections en milieu aquatique

1.3.1 La population à risque

Évidemment, la partie de la population la plus à risque d'attraper une infection en milieu aquatique est celle qui est immunosupprimée. Cette immunosuppression peut être entre autres provoquée par des pathologies immunosuppressives comme le VIH et le cancer. L'âge (personnes âgées >65 ans, nouveau-nés, jeunes enfants), la médication (i.e. chimiothérapie), le statut nutritionnel si il comporte des carences, les femmes enceintes ou des facteurs génétiques sont aussi des facteurs de risque. En plus de la prévalence plus élevée des infections chez la population immunosupprimée, elle tend aussi à présenter des symptômes plus sévères suite ((14) cité dans (15)). Plusieurs statistiques appuient le statut fragile de ces populations. En effet, certaines études ont prouvé que les infections gastro-intestinales font partie des problèmes les plus fréquents chez les personnes présentant (SIDA) et que 50-90% des gens ayant le VIH ou SIDA souffrent de diarrhées chroniques et que ces effets peuvent être fatals ((16) cité dans (15)). Dans le même ordre d'idées, les patients immunosupprimés suite à des traitements de chimiothérapie ont montré un taux de mortalité de 53% suite à une infection par un adénovirus ((17) cité dans (15)). Finalement, les patients vivant dans les centres d'hébergement

présentent aussi un plus haut taux de mortalité suite à une infection pathogène ((18) cité dans (15)). Il est donc important pour un physiothérapeute de bien connaître le profil immunologique de son client avant de lui proposer des activités en piscine afin de limiter les risques de morbidité et de mortalité.

1.3.2 Facteurs de risques et prévention

Un des facteurs augmentant le risque d'infection inter-sujets est la densité élevée de baigneurs. Celle-ci peut être contrôlée par le personnel médical pour respecter les normes de la piscine. L'hygiène personnelle est aussi un facteur important, d'où la pertinence de faire prendre une douche aux patients avant chaque séance d'hydrothérapie et de s'assurer qu'ils soit continent. Comme il le sera souligné plus tard, la présence de plusieurs pathogènes est directement reliée à l'infection du milieu aquatique par des fèces humaines. Un nombre important de cas rapportés de *Cryptosporidium* dans les piscines serait probablement relié à des baigneurs ayant eu des incontinences fécales ((19) et (20) cité dans (15)). Ensuite, il est important de prendre en compte le risque d'ingestion d'eau pour chaque activité effectuée dans la piscine et d'adapter le programme d'exercices pour en limiter l'impact. Les coupures ou abrasions de la peau peuvent contribuer à infecter l'eau d'une piscine et ne devraient donc pas être exposées directement à l'eau. Plusieurs bactéries environnementales comme les *Pseudomonas*, les *Aeromonas* et les *Vibrios* halophiles sont des pathogènes opportunistes qui peuvent infecter une plaie et engendrer une menace mortelle. Finalement, un des points les plus importants est le contrôle adéquat de la qualité de l'eau du milieu aquatique qui devrait être fait régulièrement pour, entre autres, s'assurer que le taux de chlore est adéquat.

1.3.3 Pathogènes problématiques les plus fréquents en piscine

Spore

***Cryptosporidium*:** Contamination d'eau par matière fécale. La majorité des cas rapportés dans des piscines. Les risques de mortalité et de développer des séquelles permanentes sont bas, cependant l'infection aiguë peut perdurer longtemps chez les patients immunosupprimés. Dû à sa **résistance au chlore**, ce pathogène est celui qui risque le plus d'être responsable des infections en piscine, beaucoup plus que les pathogènes dérivés d'une infection de l'eau par des matières fécales ((21) cité dans (15)).

Mycose

Mycobacterium avium: Retrouvés particulièrement dans les piscines les mycoses peuvent avoir des conséquences variables selon la source leur source. La majorité des cas résultant en une infection de la peau chez les patients immunosupprimés.

Bactéries

Camylobacter jejuni: Retrouvée dans de l'eau de piscine contaminée par des matières fécales. Une des causes les plus communes de gastroentérites et de séquelles chroniques.

E. coli 0157 : Retrouvée dans des piscines chlorées de manière insuffisante contaminées par des matières fécales. Symptômes aigus modérément sévères et de durée modérée. Possibilité de séquelles chroniques.

Parasite

Giardia: Parasite vivant dans l'intestin des hommes. Peut survivre hors du corps humain pour une longue période. Il est transmis lorsqu'une eau contaminée par des matières fécales est avalée.

Virus

Adenovirus: Retrouvé dans de l'eau de piscine chlorée de manière insuffisante et contaminée par des matières fécales. Aucun cas fatal rapporté dans les piscines. Ces infections sont modérées.

Echovirus: Retrouvé principalement dans de l'eau de piscine contaminée par des matières fécales ou par des sécrétions de la gorge et des yeux (15).

Vous retrouverez en annexe les principaux symptômes aigus lors d'une infection par les plus importants des pathogènes énumérés ci-haut (Annexe 1).

1.4 Matériel et installations

Plusieurs types de matériel peuvent être utilisés pour des exercices d'hydrothérapie. En premier lieu, les accessoires d'aide et de support à la flottaison peuvent être utilisés soit pour faciliter un mouvement, pour offrir une résistance supplémentaire, ou pour supporter le poids du corps lors d'exercices en eau profonde ou en position allongée. Ce type de matériel comprend : des flotteurs pour les bras ou les chevilles, des bouées pour tirer (pull-boy), des flotteurs pour le cou et des haltères en mousse qui offrent une résistance au mouvement. Les planches, les vestes et les ceintures de flottaison font aussi partie de cette catégorie de matériel et viennent en support au poids corporel. Le second type de matériel comprend les outils de stabilisation

servant à fixer une partie du corps pour en exercer une autre. Ce type comprend des bancs et des barres fixes. Le bord de la piscine pourrait aussi être considéré, car il peut servir à stabiliser le sujet de différentes façons. En troisième lieu, outre les haltères en mousse et les flotteurs, d'autres accessoires de résistance peuvent être utilisés lors de programmes de renforcement. Ainsi, des palmes, des bottes de résistance, des chaussures aquatiques, des palmes pour les mains, des gants aux doigts palmés, etc sont souvent utilisés. Pour le renforcement du tronc, il n'existe pas d'outil comme tel, mais il s'agit d'utiliser les principes de renforcement de base en ajoutant des mouvements résistés des membres périphériques. Finalement, il existe des accessoires utilisés pour les exercices aérobiques, bien que ces exercices sont effectués sans ou avec très peu de matériel. Des steps aquatiques ainsi que des tapis roulants et des vélos stationnaires aquatiques sont aussi disponibles sur le marché (11)

Pour ce qui est de la piscine, son architecture est variable d'un endroit à l'autre. Par contre, certains aspects devraient être considérés avant la construction ou l'installation d'une piscine à des fins thérapeutiques. Par exemple, l'accès à la piscine devrait être adapté à des personnes à mobilité réduite, donc elle devrait être construite au niveau du sol ou être accessible en ascenseur. De plus, des rampes d'accès devraient être installées à l'extérieur de l'immeuble. Les vestiaires doivent être adaptés aux clientèles à mobilité réduite et permettre un accès direct au bassin. Pour la piscine, trois éléments clés sont à respecter : 1) la facilité d'accès à l'eau, 2) la versatilité d'usage et 3) la sécurité. L'entrée à l'eau peut être facilitée par des rampes d'accès, un lève personne ou une plate-forme élévatrice. Il est aussi important que la piscine puisse s'adapter à diverses clientèles requérant différentes installations. Ainsi, un plancher mobile permettant différentes profondeurs et un éventail de températures sont avantageux. Pour l'aspect sécurité, il est possible d'installer des dispositifs d'alarme sur les murs et le plancher de la piscine ainsi que dans les vestiaires. Il est important que des repères de profondeur soient installés au fond de la piscine. De plus, le revêtement du bord de la piscine devrait être antidérapant (coefficient de friction entre 0,6 et 0,7) et d'une largeur minimale de 2,43 m (8 pieds). Les marches devraient aussi être marquées d'une bande contrastante. Dans un autre ordre d'idée, l'éclairage et l'acoustique de la piscine sont importants pour motiver les patients, mais aussi pour la sécurité. Il est important de contrôler le pourcentage d'humidité, la clarté et la température de l'eau. Dans les piscines thérapeutiques, la l'humidité, la limpidité de l'eau et sa température doivent être contrôlées. La température de l'air ambiant devrait se situer entre 2 et 4°C au-dessus de la température de l'eau (11).

1.5 Précautions et contre-indications

Puisque l'hydrothérapie est une forme d'exercice, les précautions et contre-indications générales à l'exercice s'appliquent. Selon l'American Geriatrics Society, les contre-indications absolues de l'exercice sont : 1) une arythmie non-contrôlée, 2) un bloc du troisième degré, 3) des changements récents à l'électrocardiogramme, 4) de l'angine instable, 5) un infarctus du myocarde aigu, 6) une insuffisance cardiaque congestive aiguë. Les contre-indications relatives à l'exercice en général sont : 1) une pression artérielle au repos élevée (systolique >200 mmHg, diastolique >100 mmHg) 2) une pression artérielle à l'effort élevée (systolique >250 mmHg, diastolique >120 mmHg) 3) une maladie infectieuse active, fièvre, 4) une cardiomyopathie, 5) une maladie valvulaire, 6) une dyspnée sévère, 7) insuffisance cardiaque, 8) des extrasystoles ventriculaires multifocales, 9) une maladie métabolique non-contrôlée, 10) de l'asthme, 11) un problème orthopédique qui empêche la pratique d'activités physiques (22, 23).

L'association canadienne de la physiothérapie (ACP) a émis des recommandations concernant les contre-indications et les précautions liées à l'utilisation de bains chauds. En voici quelques exemples : Patient ayant 1) une sensibilité altérée à la température, 2) une inflammation ou une blessure aiguë, 3) un problème de circulation, 4) une hémorragie, 5) un cancer, 6) une thrombose veineuse, 7) une infection de la peau, 8) une grossesse, etc. Cependant, puisque les températures utilisées ne sont pas assez élevées et ces contre-indications ne sont pas vraiment applicables dans le cas d'exercices en piscine (24). Dans son livre paru en 2010, Bélanger mentionne aussi que les patients présentant une plaie avec tissus macérés, ceux qui sont allergiques aux solutions utilisées dans l'eau ainsi que les femmes enceintes dans le premier trimestre devraient éviter l'hydrothérapie. À des températures se situant en thermo-hydrothérapie, celle-ci est contre-indiquée chez les patients souffrant de sclérose en plaques. De plus, il ajoute que les gens qui ont peur de l'eau sont à surveiller et les patients ayant une blessure de la moëlle épinière au niveau cervical devraient utiliser la cryo-hydrothérapie avec précaution. Il faut aussi prendre des précautions avec des patients qui se présentent post-infarctus avec une capacité fonctionnelle en d'environ 4 METs ainsi que ceux qui utilisent des désinfectants au cuivre et à l'argent. Toutefois, ces contre-indications et précautions s'appliquent plus au bains chauds et froids et moins aux exercices en piscine ((4) p. 163-165).

Selon un guide de pratique pour les physiothérapeutes australiens travaillant en hydrothérapie (25), une liste plutôt exhaustive de précautions est applicable. Les clients devraient être évalués individuellement pour éliminer certaines conditions. Les précautions et

contre-indications touchent plusieurs systèmes. En effet, les pathologies du système cardiovasculaire tels l'hypertension, l'hypotension, les maladies cardiaques, les maladies vasculaires périphériques, les migraines et les étourdissements sont des exemples de précautions liées à ce système. Les autres précautions touchent le système nerveux central, le système gastro-intestinal, le système génito-urinaire, les yeux et les oreilles, la peau et le système immunitaire ((25) annexe II p. 16-18). Outre les contre-indications générales à l'exercice, l'hydrothérapie en comporte peu. En effet, les contre-indications directement liées à l'hydrothérapie sont : 1) Incontinence fécale non contrôlée, 2) Patient porteur de ERV ayant une plaie, 3) Des menstruations non protégées, surtout si la patiente est porteuse du VIH ou de l'hépatite B, 4) Tout saignement non protégé est considéré comme une contre-indication. Les plaies, lorsque non recouvertes, font partie des contre-indications. Selon une autre source, les infections sévères, l'insuffisance cardiaque et respiratoire font aussi partie des contre-indications (26). Cependant, des études récentes auprès de la population insuffisante cardiaque ont démontrées que l'hydrothérapie était un mode d'entraînement sécuritaire et qu'il s'agissait plus d'une précaution que d'une contre-indication (27-31).

1.6 Signes et symptômes d'intolérance à l'effort

Puisque l'hydrothérapie est une activité qui entraîne le système cardiorespiratoire, il faut être vigilant pour ce qui est des signes et symptômes d'intolérance à l'effort. De plus, comme il est impossible d'utiliser certaines machines dans l'eau, le patient devra apprendre à utiliser l'échelle de Borg ou l'échelle de Borg modifiée pour ajuster l'intensité de l'effort selon ce qui lui est recommandé. Il devrait aussi être capable de prendre son pouls et de respecter les limites imposées. Les signes et symptômes d'intolérance à l'effort qui peuvent être observés lors de l'exercice sont : une angine sévère, de l'ataxie, des étourdissements, un début de syncope, de la cyanose, de la pâleur, nausée, vomissement. Ces derniers nécessitent l'arrêt de l'activité. D'autres signes et symptômes peuvent être observés comme la fatigue, la dyspnée, des sifflements des voies respiratoires, des crampes musculaires, de la claudication, de la douleur rétro-sternale qui augmente. Ceux-ci nécessitent le jugement du clinicien et du patient quant à l'arrêt de l'exercice (23).

Section 2 : L'hydrothérapie appliquée à une clientèle souffrant d'arthrose du membre inférieur

Par Laurence Lessard-Jean

2.1 Introduction

L'arthrose, ou ostéoarthrose, est une des conditions musculosquelettiques les plus présentes mondialement. Sa prévalence ne fera qu'augmenter avec le vieillissement de la population (32, 33). *L'arthrose consiste en des changements morphologiques, biochimiques, moléculaires et biomécaniques qui impliquent les cellules et la matrice du cartilage articulaire. Ils entraînent un ramollissement, une fibrillation, une ulcération et une perte du cartilage articulaire, une sclérose et une éburnation de l'os sous-chondral, des ostéophytes et des kystes sous-chondraux ((34)p.48).* Concrètement, elle apparaît comme étant *une dégénérescence graduelle du cartilage et des tissus adjacents comme les os, les ménisques et les ligaments ((34) p.889).* Plus la maladie avance, plus le cartilage se détruit, devient épais et irrégulier. Cette dégradation diminue l'espace articulaire, ce qui peut mener à la formation d'ostéophytes. Des changements surviennent aussi au niveau de la capsule, de la membrane synoviale (inflammation) et des muscles péri-articulaires (35). L'ostéoarthrose touche principalement les mains, les genoux et les hanches, le cou et le dos (35, 36). Aux États-Unis, elle est la cause de plus de 150 000 chirurgies de remplacement articulaire par année (37). Cette condition touche plus de 10% de la population canadienne (36). Lorsque la condition est chronique, elle est associée à une diminution de la condition physique générale et est corrélée à un plus haut taux de comorbidité cardiovasculaire (34, 38). L'importance du problème augmente avec l'âge. En effet, les hommes de plus de 45 ans ainsi que les femmes de plus de 55 ans sont davantage touchés. La majorité des personnes âgées de 70 ans et plus souffre d'arthrose. De plus, 80% de cette population présentent des limitations de mouvements et 25% ont de la difficulté à accomplir des tâches de la vie quotidienne en raison de la pathologie (36, 39). La gonarthrose, plus précisément, touche environ 10% des gens âgés de 55 à 74 ans en Amérique du Nord, tandis que la coxarthrose en toucherait seulement 3% (34). Plusieurs types de traitements conservateurs ont démontré leur efficacité auprès de cette clientèle. En effet, il a été démontré que le simple fait d'augmenter son niveau d'activité physique réduit les symptômes reliés à l'arthrose (40-42).

Cependant, il n'est pas toujours évident, pour une personne souffrant d'arthrose du membre inférieur, d'augmenter son niveau d'activité en raison de la douleur causée par l'exercice. Il faut donc trouver un moyen de s'entraîner avec un minimum de douleur pour favoriser l'adhérence au traitement. Un des types de traitement utilisé est l'hydrothérapie et c'est

de cette modalité dont il sera question dans ce travail. L'hydrothérapie est une belle alternative de traitement ayant démontré une efficacité thérapeutique et les experts la considèrent comme l'un des traitements les moins irritants pour l'arthrose du genou (32). Ses effets significatifs particulièrement sur la douleur et la fonction ont par ailleurs été mis en évidence dans une étude sur le rapport coût-efficacité menée au Royaume-Uni en 2005 (43). Par rapport à un traitement conventionnel en physiothérapie, les exercices de groupe donnés dans une piscine communautaire ont eu un meilleur rapport coût-efficacité.

L'objectif de ce mémoire sera de faire une recension des écrits récents au sujet de l'hydrothérapie chez des gens atteints d'arthrose du membre inférieur afin de déterminer les paramètres optimaux d'entraînement en milieu aquatique pour cette clientèle. Il sera donc question dans cette partie du travail, des effets thérapeutiques de l'eau bénéfiques aux gens souffrant d'arthrose. Notamment ses effets sur l'œdème ainsi que l'impact de la réduction de la mise en charge sur les articulations. Ensuite, les paramètres d'hydrothérapie utilisés dans la littérature actuelle tels que la température, la profondeur et la durée seront décrits. De plus, les nombreux effets visés par les entraînements et les paramètres spécifiques en milieu aquatique, spécialement sur la force musculaire ainsi que sur les amplitudes articulaires, la souplesse, la douleur, la vitesse et la distance de marche seront étudiés. Il sera aussi question de l'utilisation de pansements hydrofuges dans les cas d'arthroplastie pour permettre une mobilisation précoce des articulations. Finalement, les programmes d'exercices utilisés dans la littérature seront aussi décrits selon la méthode FITT, soit la fréquence, l'intensité, la durée et le type d'exercices utilisés. La structure des séances, la progression des exercices et le matériel spécifique à cette clientèle seront aussi des éléments étudiés.

2.1.1 Méthodologie

Cette section du travail est basée sur une recension des écrits qui a été effectuée à partir des bases de données MEDLINE, EMBASE Cochrane, PEDro ainsi que PubMed en se servant des mots clés « hydrotherapy », « aquatic therapy », « osteoarthritis », « hip », « knee » ainsi que « joint replacement ». À des fins de compréhension, les articles retenus étaient en anglais, mais aucune restriction de langage n'a été imposée lors de la recherche. De plus, les articles parus avant 2000 ont été exclus. Parmi les articles retenus, dix d'entre eux étaient des revues systématiques, des revues de la littérature ou méta-analyses, 14 des essais cliniques randomisés et quatre des guides de pratique. Les essais cliniques randomisés avec une cote PEDro de 6/10 et plus ont été étudiés plus attentivement et sont résumés dans l'annexe 2.

2.1.2 Tableau clinique

Les principaux symptômes reliés à l'ostéoarthrose sont la douleur, la raideur, la perte de fonction, les crépitements, l'œdème occasionnel, la perte de mobilité, la faiblesse musculaire, l'instabilité posturale ou à la marche et une faible endurance cardiovasculaire (22, 32, 37, 44). Conséquemment, la qualité de vie de ces gens se trouve grandement affectée (32, 35, 44). Puisque la douleur augmente avec l'activité physique et le mouvement (34, 37, 45), ces gens ont tendance à adopter un mode de vie sédentaire, ce qui est en contradiction avec le principal but de traitement avec cette population. De plus, les gens souffrant d'arthrose de la hanche ou du genou ont une diminution de 15 à 20% de leur capacité aérobie (46). Le maintien de ces capacités est crucial, car le niveau d'indépendance du patient est relié à la diminution de la mortalité et du taux d'admission en centre hospitalier ((47) cité dans (48)). L'atrophie musculaire est un autre des principaux problèmes retrouvés chez les gens souffrant d'arthrose. Il n'est pas déterminé si c'est cette atrophie qui cause en partie la dégénérescence articulaire ou s'il s'agit d'un résultat de la pathologie. Ce qui est bien établi est que cette atrophie, principalement des muscles péri-articulaires du genou et de la hanche, cause une diminution de l'absorption des chocs lors des activités telles que la marche et augmente de façon importante le stress imposé aux articulations (43). Cela contribue à la dégradation du cartilage et à l'aggravation de la condition. L'inactivité physique contribue aussi à l'atrophie musculaire et ce phénomène est observé chez une grande partie de cette population en raison de la douleur présente aux articulations (22, 43). De plus, cette sédentarité contribue à augmenter les risques de comorbidités comme les maladies coronariennes, le diabète mellitus et l'obésité (22).

Contrairement aux croyances populaires, des études ont démontré que l'exercice physique est sans danger pour les articulations dans les cas d'arthrose en plus d'être bénéfique pour cette condition en aidant à contrôler les symptômes (22, 33, 35, 42). Malheureusement, la finalité de la pathologie est la chirurgie de remplacement de l'articulation. Conséquemment, le nombre de chirurgies électives du membre inférieur ne cesse d'augmenter et pourrait même doubler d'ici 2016 (49). Cette augmentation est en partie causée par les avancements technologiques des prothèses et le plus jeune âge des candidats à la chirurgie. De longues listes d'attente sont rapportées dans plusieurs pays et le temps écoulé avant la chirurgie pourrait aussi contribuer à accroître des incapacités et à diminuer la qualité de vie (49). En effet, cela est causé par une détérioration de la condition et une durée des symptômes augmentée.

Selon une revue récente d'Iversen (2012), certains facteurs biomécaniques pourraient prédisposer ou agir en tant que facteurs de risque au développement de l'arthrose. On note

entre autres le mauvais alignement des structures osseuses, la faiblesse des muscles péri-articulaires ainsi qu'un manque de contrôle musculaire. De plus, la mauvaise condition physique est aussi considérée comme un facteur de risque. Heureusement, ces aspects sont facilement modifiables avec les exercices (50). Un guide de pratique de l'*American Geriatrics Society* (AGS) pour les personnes âgées souffrant d'arthrose du membre inférieur inclut ces différents facteurs de risques et ajoute aussi l'obésité, les déformations osseuses et une histoire de traumatisme antérieur à l'articulation (22). Ce guide mentionne aussi que la faiblesse du quadriceps spécifiquement, est un autre facteur de risque relié à l'ostéoarthrose. Un autre article, de Cochrane et coll. (2005) fait mention d'une prédisposition génétique combinée à un facteur biomécanique (43). Par conséquent, les principales déficiences liées à cette pathologie sont au niveau de la diminution de la force musculaire et des amplitudes articulaires, secondaires à la raideur et à la modification des surfaces des articulations. Il est aussi mentionné qu'une instabilité posturale ainsi qu'un patron de marche altéré font partie des déficiences les plus communément retrouvées. De plus une étude de Pai et coll. citée dans le guide de l'AGS mentionne qu'une diminution importante de la proprioception a été remarquée chez les sujets souffrant d'arthrose par rapport à des sujets sains ((51) citée dans (22)). Cependant, il est impossible de déterminer si la diminution de proprioception est la cause ou la conséquence de la pathologie (22). Les principales activités affectées sont les transferts, la marche ainsi que monter et descendre les escaliers. Cela peut entraîner une incapacité à demeurer au travail et une diminution importante de la participation sociale (50).

2.2 Effets de l'eau spécifiques à l'arthrose

Parmi les effets physiques et physiologiques mentionnés précédemment, certains sont particulièrement importants en ce qui a trait à la clientèle souffrant d'arthrose. Chez ces gens, la mise en charge est parfois douloureuse et la flottabilité de l'eau permet, selon le niveau d'immersion, de la diminuer de façon significative. En effet, lors d'une immersion jusqu'au cou, la compression ressentie au niveau des hanches, de la colonne vertébrale et des genoux équivaut environ à 15 lbs ce qui correspond approximativement au poids de la tête (2). Plus le niveau d'immersion descend, plus la charge imposée aux articulations augmente. Par exemple, lorsque l'eau est au niveau de l'ombilic, la charge est d'environ 50% du poids corporel et est diminuée de 60% lors d'une immersion au niveau de l'apophyse xiphoïde (2).

La pression hydrostatique a aussi un rôle important chez les patients souffrant d'arthrose pour la résorption de l'œdème. Plus la profondeur est importante, plus la pression est grande, de l'ordre de 22,4 mm Hg/pied d'eau (2). Les liquides contenus dans les membres inférieurs ont

tendance à migrer vers le thorax et cela contribue à diminuer l'œdème en augmentant le retour veineux (2, 32). Pour l'entraînement visé avec les gens souffrant d'arthrose du membre inférieur, la viscosité de l'eau est d'autant plus importante. En effet, les exercices de renforcement utilisent le principe que pour bouger le membre, une quantité d'eau doit être déplacée, ce qui crée de la résistance au mouvement. Plus la vitesse d'exécution est élevée, plus la résistance appliquée au membre en mouvement augmente. Enfin, la température élevée ainsi que la pression de l'eau agissent sur la douleur en la diminuant lors de l'exercice (2, 32). Certains effets physiologiques sont plus spécifiques chez cette clientèle comme l'effet relaxant de l'eau sur la musculature permettant une plus grande amplitude de mouvement (37, 41) ainsi que l'augmentation de la quantité de sang disponible aux muscles impliqués dans l'exercice (2).

2.3 Paramètres d'hydrothérapie

Les paramètres à respecter lors des entraînements en hydrothérapie varient d'une étude à l'autre. En règle générale, l'immersion est environ au niveau de la taille (32, 33, 52-54) pour diminuer la charge imposée aux articulations d'environ 50% (2). Selon les différents articles recensés, la température de l'eau utilisée varie entre 22°C, dans le cas d'un programme d'exercice fait dans une piscine communautaire, et 34,5°C pour les piscines thérapeutiques. En effet, la majorité des programmes d'hydrothérapie sont donnés dans des piscines thérapeutiques chauffées à plus de 30°C (32, 33, 37, 52, 54, 55). Selon un guide de pratique de Becker de 2009 se basant sur 200 autres articles, la température optimale de l'eau, dans les cas de programmes d'exercices spécifiques à l'arthrose, devrait se situer entre 33,5°C et 35,5°C (2). Dans son guide de pratique, l'*American College of Sports Medicine* (ACSM) suggère une température se situant entre 28°C et 31°C pour permettre le relâchement musculaire (23). Ces températures permettent de demeurer assez longtemps dans l'eau tout en s'exerçant et en maintenant une température corporelle dans les limites de la normale. De plus, l'eau transfère mieux la chaleur que l'air, ce qui facilite son absorption par le corps (2). Quelques études se sont intéressées à des programmes d'hydrothérapie donnés dans des piscines communautaires. Malgré un environnement moins contrôlé et une température moins optimale, ces études ont tout de même réussi à démontrer un effet bénéfique des exercices en piscine (53, 56, 57). Ce fait est intéressant, car les programmes d'aquaforme et d'autres types d'exercices en milieu aquatique sont facilement accessibles et peu coûteux. De plus, ils gagnent en popularité et sont déjà implantés dans plusieurs piscines publiques. Bref, puisque les études utilisent des températures différentes et obtiennent tout de même des résultats, ce paramètre n'est pas le plus important dans le choix d'un programme en hydrothérapie. Une température se

situant au-dessus de 30°C semble avoir plus d'effet sur la diminution de la douleur et le relâchement musculaire et serait à favoriser.

La vitesse d'exécution des exercices est d'autant plus importante en milieu aquatique en raison de la viscosité de l'eau. En effet, il est préférable de choisir un tempo plus lent au début et d'augmenter la vitesse d'exécution par la suite pour augmenter la résistance. Plusieurs études parlent d'augmenter la vitesse de l'exercice, mais une seule utilise un métronome lors de la séance d'entraînement (54).

2.4 Paramètres d'entraînement selon la méthode FITT

2.4.1 Fréquence des entraînements

Parmi les études analysées, la fréquence hebdomadaire des séances varie entre deux et trois fois par semaine. Cependant, les résultats de ces études se ressemblent et la fréquence hebdomadaire ne semble pas avoir d'effet sur le résultat final. La revue d'Iversen (2012) mentionne que le nombre de séances total a un impact sur les résultats. En effet, en analysant des données concernant des programmes d'exercices en gymnase, l'auteure a déterminé que 12 traitements supervisés et plus donnent de meilleurs résultats, peu importe la durée de l'exercice (50). Malheureusement, de telles conclusions ne peuvent être tirées de ces résultats pour des traitements en piscine, mais il est intéressant de noter que plus le volume d'entraînement est élevé, meilleurs sont les résultats. De plus, le volume d'entraînement pour cette population devrait suivre les recommandations de 150 minutes d'activité physique par semaine (23).

Pour ce qui est des recommandations générales de l'*American Geriatrics Society* pour les gens souffrant d'arthrose de membre inférieur, les exercices d'étirements devraient être exécutés quotidiennement au début et de 3 à 5 fois par semaine par la suite. Pour les exercices de renforcement isotoniques, une fréquence de 2 à 3 fois par semaine est proposée. Pour les exercices de renforcement isométriques, ils devraient être exécutés à chaque jour (22). En combinant des recommandations de l'ACSM pour les gens souffrant d'arthrose et les personnes âgées, les exercices aérobiques devraient être exécutés à une fréquence de 3 à 5 fois par semaine selon l'intensité de l'entraînement. De plus, une fréquence d'entraînement en résistance d'au moins deux fois par semaine est recommandée. Les exercices de flexibilité et de mobilité devraient être faits quotidiennement, mais un minimum de deux fois par semaine s'impose (23).

2.4.2 Intensité des entraînements

L'intensité de l'entraînement devrait être modérée pour éviter l'exacerbation des symptômes qui pourrait survenir avec un exercice d'intensité élevée. Une revue récente de Bennell et coll. (2011) rapporte une étude qui a observé des effets similaires avec une intensité élevée ou modérée. De plus, l'entraînement à une intensité élevée n'entraînait pas plus d'effets indésirables, contrairement à la croyance populaire (42), donc cela pourrait être envisagé avec une clientèle plus jeune et active. Cependant, dans la plupart des études incluses dans l'annexe 2, l'intensité a été déduite, car elle n'est pas clairement mentionnée par les auteurs. Les études de Gill et coll. (2009) et de Valtonen et coll. (2010) font mention de l'intensité recommandée en se fiant à l'échelle de perception de l'effort de Borg. Pour l'étude de Gill et coll. (2009), les sujets devaient se situer entre 12 et 14 sur l'échelle de Borg et devaient ajuster l'intensité de leur entraînement afin de se demeurer entre ces deux valeurs (49). Pour ce qui est de l'étude de Valtonen et coll. (2010), les auteurs ont recueilli les données de trois hommes et de trois femmes concernant leur perception de l'effort. En faisant la moyenne, ils ont obtenu des valeurs entre 14 et 18, ce qui est nettement plus élevé. En effet, cela correspond plus ou moins à 73% de la fréquence cardiaque maximale calculée par la formule $220 - \text{l'âge}$. Malgré l'intensité plus élevée, le programme a bien été toléré par les participants (58).

Les recommandations de l'*American Geriatrics Society* quant à l'intensité des exercices sont précises et explicites. En effet, pour les exercices de flexibilité, le patient doit sentir une résistance de l'articulation ou du muscle au début et ce, sans aller dans la douleur. Ensuite, l'amplitude complète du mouvement devrait être atteinte, toujours sans douleur. Pour les exercices de renforcement isométriques, le patient doit atteindre 40 à 60% de la contraction volontaire maximale et pour les exercices isotoniques, l'intensité doit être augmentée de 40% (faible) du 1RM à plus de 60% (élevée) du 1RM. Leurs recommandations pour les exercices aérobiques sont de s'entraîner entre 40 et 60% du VO_2 max ou de la fréquence cardiaque maximale, ce qui correspond à une intensité faible à modérée. Ils recommandent aussi de ne pas dépasser une perception de l'effort entre 12 et 14 sur l'échelle de Borg, ce qui correspond à une intensité entre 60 et 65% du VO_2 max (22). Selon les recommandations de l'ACSM, l'intensité des exercices aérobiques devrait suivre celles établies pour la population générale qui est entre 40 et 60% du VO_2R pour une intensité moyenne et plus de 60% du VO_2R pour un effort de haute intensité. Cependant, puisque la majorité des gens souffrant d'arthrose fait partie de la population âgée, l'intensité devrait se situer, sur l'échelle de Borg modifiée, entre 5 et 6 sur 10 pour un effort modéré et entre 7 et 8 sur 10 pour une intensité élevée, ce qui est en-deçà de

l'intensité recommandée pour la population générale. C'est aussi l'intensité recommandée pour les exercices de renforcement selon l'ACSM (23).

2.4.3 Durée des entraînements (Temps)

Les articles recensés qui font mention de la durée de la séance d'entraînement consacrent un minimum de 30 minutes et un maximum de 60 minutes d'exercices. La division de la période d'entraînement décrite plus bas est variable d'une étude à l'autre. La durée totale des programmes d'entraînement des études incluses dans l'annexe 2 varie entre 6 et 18 semaines. De plus ces données sont corroborées par une revue systématique de Escalante et coll. (2010). La durée totale des programmes d'exercices analysés variait de 6 à 48 semaines (41). L'AGS a émis des recommandations par rapport au volume d'entraînement et mentionne un nombre de séries et de répétitions pour les différents exercices. Pour les étirements, la position doit être maintenue une fois par groupe musculaire entre 5 et 15 secondes au début et être augmentée à 3 à 5 fois entre 20 et 30 secondes par groupe musculaire. Pour le renforcement isométrique, les contractions sont maintenues entre 1 et 6 secondes et le nombre de contractions est entre 1 et 10. Pour le renforcement isotonique, le nombre de répétitions doit être entre 10 et 15 pour une intensité basse, entre 8 et 10 pour une intensité modérée et entre 6 et 8 pour une haute intensité. L'entraînement cardiovasculaire devrait représenter 20 à 30 minutes de l'entraînement au total (22). En combinant les recommandations de l'ACSM pour la clientèle âgée et celle souffrant d'arthrose, la durée des exercices aérobiques devrait atteindre un total de 75 à 300 minutes par semaine selon une intensité élevée (75 à 100 minutes) ou modérée (150 à 300 minutes). Elle devrait être composée de courtes périodes de 10 minutes minimum. Il s'agit d'une durée de 20 à 60 minutes d'exercices aérobiques à chaque jour (23).

2.4.4 Type d'exercices recommandés

Il n'y a pas de consensus dans la littérature quant au type d'exercices recommandé. Les différents programmes se ressemblent, mais ont chacun leurs particularités et leurs buts spécifiques. En général, les différents types d'exercices doivent cibler les déficits les plus communs. Par conséquent, l'entraînement vise le renforcement musculaire, le maintien de la mobilité articulaire, l'équilibre, la marche, l'entraînement aérobique et les étirements (32, 40). Selon une revue systématique de Bennell et coll. (2011) les principaux muscles qui doivent être ciblés par les programmes d'exercices sont les quadriceps, les abducteurs et extenseurs de la hanche, les ischios-jambiers et le triceps sural (42). Pour les amplitudes articulaires, il n'y a pas de recommandations comme tel, mais les exercices de mobilité et d'étirement se concentrent sur la flexion et l'extension du genou, la flexion, l'extension et l'abduction de la hanche (33, 49,

55, 57). L'*American Geriatrics Society* quant à elle, recommande des exercices de mobilité articulaire et de souplesse statique, du renforcement isométrique et isotonique ainsi que des exercices aérobiques (22). Cela correspond à ce que la plupart des études recommandent avec des variantes. Les recommandations de l'ACSM pour la population souffrant d'arthrose sont d'inclure des exercices aérobiques, de renforcement et de flexibilité. Pour la population âgée, ce sont les mêmes types d'exercices avec l'ajout d'exercices d'équilibre pour les chuteurs ou les personnes ayant des problèmes de mobilité (23).

2.4.5 Conclusions sur les paramètres d'entraînement

En comparant les paramètres utilisés dans la littérature à ceux recommandés par l'AGS et l'ACSM, une différence significative est notée. Les paramètres utilisés dans les différentes études sont bien en-deçà de ce qui est recommandé. De ce fait, il serait pertinent de conduire une étude utilisant ces paramètres pour en vérifier l'efficacité et la sécurité par rapport à ceux présentement utilisés. Cependant, est-ce réaliste, dans le cadre d'une étude, d'utiliser de tels paramètres ? Qu'advierait-il de l'adhérence au programme d'exercice ? Cette différence renforce le point que l'hydrothérapie est un bon adjuvant au traitement conventionnel et ne devrait pas être utilisée seule. Cette modalité de traitement a tout de même démontré des effets bénéfiques, malgré des paramètres non optimaux selon les deux organisations reconnues.

2.5 Déroulement des séances

La majorité des articles consultés incluent dans leur programme d'exercices, une période d'échauffement composée de marche (48, 49, 52, 57), de course dans l'eau (55) ou d'étirements (33). La durée du réchauffement varie de 6 à 10 minutes et augmente même jusqu'à 30 minutes dans l'étude de Gill et coll. Ensuite, la littérature se divise. La plupart des études visent les exercices de renforcement des membres inférieurs (32, 33, 37, 48, 52, 55), certaines d'entre elles incluent des exercices de mobilité articulaire (49, 53, 54, 58). Les études consultées traitant des patients post arthroplastie incluaient toutes des exercices de mobilité articulaire ainsi que de renforcement (53, 54, 58) . Quelques études prennent en considération l'aspect cardiovasculaire de l'entraînement en incluant des exercices aérobiques (53, 55, 57, 58). De plus, certaines études ont incorporé des exercices d'équilibre dans leur programme d'entraînement (32, 52, 53, 55). Plusieurs de ces études incluent aussi des exercices d'étirement (33, 49, 55, 57), plutôt comme méthode d'échauffement ou de retour au calme. La quasi totalité des programmes d'entraînement comporte une période de retour au calme dont la nature et la durée sont variables. L'annexe 3 résume les différents programmes d'exercices utilisés au cours des études.

Les recommandations de l'*American Geriatrics Society* à ce niveau sont de diviser l'entraînement en trois phases. L'échauffement devrait durer de 5 à 10 minutes et comprendre des exercices de mobilité articulaire de faible intensité afin de préparer le corps à des exercices plus vigoureux. La deuxième phase comprend l'entraînement proprement dit et est constitué des différents exercices à une intensité plus élevée qui utilisent les principes de surcharge. Le retour au calme constitue la troisième phase de l'entraînement et il est composé d'étirements statiques et devrait durer 5 minutes.

2.6 Contenu des différents programmes

2.6.1 Contenu des programmes d'exercices de renforcement

Les différents groupes musculaires ciblés sont ceux des membres inférieurs (voir Annexe 3). Dans toutes les études qui ont inclus des exercices de renforcement, les fléchisseurs et extenseurs de la hanche sont visés par les exercices (32, 33, 37, 48, 49, 52-55, 58). Mise à part l'étude de Harmer et coll. (2009), toutes celles mentionnées plus haut incluent aussi des exercices pour les abducteurs de la hanche et ces études visent toutes deux autres groupes musculaires soit les extenseurs et les fléchisseurs du genou. De plus, les fléchisseurs plantaires sont aussi souvent mentionnés (32, 33, 49, 52). L'étude de Silva et coll. (2008) met l'accent sur les fléchisseurs dorsaux de la cheville. Des exercices de renforcement des adducteurs de la hanche sont aussi inclus dans la plupart des études. Un autre groupe musculaire ciblé par l'étude de Fransen et coll. (2007) est les rotateurs de la hanche, pour assurer une bonne stabilité et un bon alignement du membre inférieur (52). Quelques-uns des articles consultés comprenaient des exercices des membres supérieurs, mais plus dans un but de stabilisation du tronc en créant un déséquilibre (54, 55). En fait, tous les groupes musculaires du membre inférieur sont inclus dans quasiment toutes les études mentionnées dans l'annexe 3. Les études ont ciblé les différents groupes musculaires les plus atteints chez les gens souffrant d'arthrose du genou et de la hanche.

Comme mentionné précédemment, la durée des programmes d'exercices varie entre 30 et 60 minutes et la portion renforcement occupe la majeure partie dans la plupart des études. Par exemple, dans celle de Valtonen et coll. (2010) sur une durée totale de près de 60 minutes, 30 à 40 minutes sont consacrées aux exercices de renforcement (58). Le nombre de séries varie entre une et quatre (32, 33, 37, 48, 49, 54, 58). Dans les autres cas, le nombre de séries n'est pas mentionné (52, 53, 55). Le nombre de répétitions par exercice varie entre 10 et 40.

2.6.2 Contenu des programmes de mobilité articulaire

Une seule étude, celle de Gill et coll. (2009), a bâti son programme plus spécifiquement autour de la mobilité (49). Ce programme inclut des exercices de mobilité en position debout et en position couchée. Les articulations de la hanche et du genou sont ciblées par des exercices de flexion et d'extension, d'abduction et d'adduction. L'accent est mis sur l'extension de la hanche, mais l'étude comprend aussi des gens souffrant de gonarthrose, ce qui peut biaiser les résultats puisque la hanche est particulièrement ciblée. Le nombre de séries et de répétitions pour chaque exercice n'est pas mentionné, mais une période de 20 minutes est allouée aux exercices de mobilité articulaire.

Cependant, cette étude n'a pu démontrer la supériorité du programme d'hydrothérapie par rapport à un programme en gymnase et les auteurs attribuent cela au petit nombre de sujets recrutés. De ce fait, les analyses statistiques pouvaient seulement détecter les grands effets de traitement. De plus, les programmes d'exercices des deux groupes ne semblaient pas avoir le même objectif, car celui en gymnase mettait l'accent sur le renforcement. Malgré tout cela, des résultats positifs ont été obtenus dans les deux groupes, ce qui démontre que peu importe le type d'exercice, l'activité physique est très importante pour améliorer la condition des gens souffrant d'arthrose du membre inférieur. L'objectif des exercices de mobilité et d'étirement est d'augmenter l'amplitude articulaire, de diminuer la raideur et d'empêcher les contractures des muscles péri-articulaires (22).

2.6.3 Progression des programmes

La progression des programmes d'exercices n'est pas décrite dans toutes les études. Lorsque mentionnée, elle est au niveau de la vitesse d'exécution des exercices, de la profondeur de l'eau pour augmenter la mise en charge, du nombre de séries et de répétitions. Certaines études utilisent du matériel aquatique pour offrir une résistance additionnelle. Ce matériel est sous forme de bottes aquatiques, de frites en mousse, d'anneaux ou de flotteurs. L'étude de Hinmann et coll. (2007) a bâti son programme d'entraînement en 12 phases. La progression est faite en 1) diminuant la profondeur de l'eau, 2) augmentant le nombre d'exercices, 3) en augmentant le niveau de difficulté de certains exercices, 4) en augmentant le temps alloué à la marche. Cette progression était propre à chaque participant et selon les recommandations du thérapeute (32). Le programme de Foley et coll. (2003) évolue en augmentant le nombre de séries de une à trois au courant de la première semaine. Ensuite, lorsque trois séries de 15 répétitions étaient possibles, des poids étaient ajoutés et le nombre de répétitions était redescendu à 10 et augmenté par la suite pour atteindre 15 (48). Par contre, les

résultats de cette étude ne sont pas convaincants pour ce qui est de l'amélioration de la force musculaire pour le groupe d'hydrothérapie, mais ce protocole a eu des résultats sur plusieurs autres aspects, notamment la vitesse et la distance de marche. L'étude de Gill et coll. (2009) augmente la vitesse d'exécution des mouvements en chaîne ouverte en guise de progression du programme. Les exercices en chaîne fermée sont progressés en augmentant l'amplitude de mouvement. La profondeur de l'eau est modifiée pour accroître le niveau de difficulté de la marche. En effet, il est plus difficile de marcher en eau plus profonde au niveau musculaire et cardiovasculaire, car un plus grand volume d'eau doit être déplacé (49).

2.7 Conclusions sur les programmes d'exercices

2.7.1 Arthrose du genou ou de la hanche

Les résultats des études incluses dans l'annexe 2 vont presque toutes dans le même sens. En effet, celles qui ont comparé l'intervention en piscine à un groupe contrôle ne recevant aucune intervention ont toutes démontré un effet statistiquement significatif de l'hydrothérapie (32, 48, 52, 58, 59). Les études ayant comparé différents types d'interventions à l'hydrothérapie n'ont pu démontrer des différences significatives entre les deux groupes d'intervention, mais ont noté une amélioration marquée par rapport au statut pré-intervention (33, 37, 48, 49, 52-54, 59). Seule l'étude de Lund et coll. (2007) n'a pu démontrer d'effets bénéfiques de l'hydrothérapie et a même noté une détérioration de l'état des sujets par rapport aux mesures initiales dans le groupe d'hydrothérapie. Ces résultats sont corroborés par plusieurs revues systématiques qui reconnaissent les effets bénéfiques de cette approche (41, 46).

Les études ont pu démontrer que, peu importe le type d'exercice, des effets bénéfiques des programmes d'hydrothérapie sont relevés. Des effets sur la douleur, la fonction, la raideur articulaire, la vitesse de marche, la qualité de vie et la force musculaire ont été notés. En effet, dans une étude clinique randomisée comparant un programme d'hydrothérapie à un groupe contrôle, Hinmann et coll. (2007) a démontré des effets significatifs de l'intervention en piscine sur la douleur, la raideur articulaire, la force musculaire, la fonction et la qualité de vie. Le programme était composé de renforcement, d'entraînement à la marche et d'exercices d'équilibre (32). De plus, les résultats semblaient être maintenus six semaines après la fin de l'étude. Par contre, lorsque les traitements d'hydrothérapie sont comparés à une autre intervention comme le Tai Chi (52) ou un programme d'exercice en gymnase (33, 37, 48, 49, 53, 59), les études ont failli à démontrer une différence significative entre les groupes d'intervention, mais les deux groupes se sont améliorés à différents niveaux (voir Annexe 2). Pour ce qui est de la force musculaire, l'étude de Foley et coll. (2003) comparant l'hydrothérapie à un programme

en gymnase a relevé une plus grande amélioration pour le groupe en gymnase (48). Bref, des effets significatifs sur la diminution de la douleur et l'amélioration de la fonction sont rapportés dans la majorité des études.

Dans une méta-analyse de Batterham et coll. (2011) qui analysait 10 études cliniques randomisées comparant l'hydrothérapie à un entraînement en gymnase, les conclusions tirées ne sont ni en faveur, ni en défaveur de l'hydrothérapie. En effet, cette méta-analyse incluait plusieurs des articles cités dans ce travail (33, 37, 48, 49, 52, 55, 59) et les résultats recommandent cette modalité lorsque les exercices en gymnase sont trop difficiles, voire impossibles puisque des effets bénéfiques ont tout de même été démontrés (39).

2.7.2 Arthroplastie du genou ou de la hanche

Dans le contexte plus particulier post-arthroplastie du genou ou de la hanche, l'étude de Rahmann et coll. (2008) a démontré une amélioration significative de la force des abducteurs de la hanche chez des patients ayant subi une arthroplastie primaire du genou ou de la hanche. Cet essai clinique randomisé comparait un groupe recevant un programme d'hydrothérapie, un groupe d'exercices non-spécifiques dans l'eau et un groupe de physiothérapie conventionnelle. Les programmes en milieu aquatique étaient ajoutés au programme conventionnel et les trois groupes recevaient le même volume de traitement. L'intervention débutait quatre jours après la chirurgie et les effets ont été maintenus jusqu'à 180 jours après l'opération. Ces exercices étaient effectués à une haute cadence imposée par un métronome. Une étude de Harmer et coll. (2009) s'est aussi intéressée à l'hydrothérapie pour des cas post-chirurgie, mais du genou uniquement. En comparant un groupe d'exercices en gymnase à un groupe d'hydrothérapie, ils ont pu démontrer une plus grande diminution de l'œdème et de meilleurs résultats au *Stair Climbing Power* (SCP) chez les patients ayant reçu l'intervention en milieu aquatique. Cependant, au niveau des autres mesures de résultats, aucun des deux programmes d'exercices n'a démontré sa supériorité par rapport à l'autre (53) (voir Annexe 2). L'essai clinique randomisé de Valtonen et coll. (2010), quant à lui, a obtenu des résultats significatifs sur la vitesse de marche, le temps requis pour monter les escaliers et la force musculaire des membres inférieurs, en comparant des sujets ayant subi une chirurgie de remplacement du genou à un groupe contrôle sans intervention. En plus de l'augmentation de force, les auteurs ont noté une augmentation de la puissance musculaire du quadriceps (58).

Dans les trois études citées dans l'annexe 2 s'intéressant aux cas post-arthroplastie de la hanche ou du genou, une seule d'entre elles a utilisé des pansements hydrofuges pour permettre une mobilisation précoce en milieu aquatique (54). Les pansements utilisés étaient de

type OpSite®. Il s'agit d'une fine couche transparente autoadhésive qui est imperméable à l'eau, mais perméable à l'air et à la vapeur d'eau. Ces pansements sont flexibles et extensibles et offrent un milieu favorable à la guérison des plaies tout en permettant d'en suivre l'évolution. Ils peuvent même être utilisés en cas de plaies infectées en respectant certaines précautions comme : 1) le patient doit être suivi par un médecin, 2) le pansement doit être changé quotidiennement, 3) le patient doit recevoir un traitement général adéquat. OpSite® est une marque déposée par Smith & Nephew (60). Il existe plusieurs types de ces pansements et celui utilisé en particulier n'est pas mentionné dans l'étude.

2.8 Recommandations concernant la prescription d'exercices

2.8.1 Recommandations selon le MOVE consensus

Selon les recommandations pour les exercices chez les gens souffrant d'ostéoarthrose du membre inférieur de Roddy et coll. (2005) cité dans une revue systématique de Bennell et coll. (2011), les sessions d'exercices devraient être individualisées et centrées sur le patient en tenant compte des différents facteurs tels que l'âge, les comorbidités, la mobilité et les préférences du patient. De plus, les programmes devraient comprendre des exercices de type aérobique, de renforcement spécifique des membres inférieurs et du tronc. Ces deux modes d'entraînement, aérobique et renforcement, ont démontré des effets positifs sur cette population (40-42, 44, 46). Ensuite, pour être plus efficaces, il est mentionné que l'enseignement et les conseils peuvent aider les patients à adopter des habitudes de vie plus saines ainsi que d'augmenter leur niveau d'activité physique. Les recommandations quant à l'administration de ces programmes, soit en groupe ou sous forme d'exercices à domicile, devraient se faire selon les préférences des individus, car les deux ont prouvé leur efficacité. Dans les cas de réadaptation en piscine chez les gens souffrant d'ostéoarthrose du membre inférieur, il est impossible de donner un programme d'hydrothérapie à domicile. Par contre, un programme d'exercices à domicile devrait être ajouté à la réadaptation de cette population, car cette approche a déjà démontré son efficacité. Dans ce guide, il est aussi mentionné que l'adhérence au traitement est un élément primordial à l'obtention de résultats favorables et est un prédicteur des effets à long terme. Différentes stratégies peuvent être utilisées pour favoriser l'adhérence au traitement. Il a aussi été établi que l'efficacité des exercices thérapeutiques est indépendante du degré d'arthrose radiologique. En effet, les symptômes observés chez les patients souffrant d'arthrose sont rarement corrélés avec les images radiologiques (42). Finalement, ce guide de pratique s'avance sur le fait que l'augmentation de la force musculaire et de la proprioception pourrait réduire la progression de la pathologie (61).

Par rapport aux recommandations mentionnées précédemment, peu d'études incluaient des exercices de type aérobique et seulement quelques-unes, des exercices de stabilité du tronc. Pour ce qui est de l'enseignement, une étude incluait obligatoirement une séance d'information initiale de 60 minutes avant d'entreprendre les programmes d'exercices (49). Cette séance visait à informer les patients sur la pathogénèse de l'ostéoarthrose avancée, sur les incapacités qui lui sont liées ainsi que sur les principes de l'exercice pour améliorer l'état de santé globale.

2.8.2 Recommandations de l'American Geriatrics Society

Les recommandations de l'AGS quant à la création d'un programme d'exercices pour la population âgée sont de débiter l'entraînement en s'attardant aux principales déficiences causant des limitations fonctionnelles. Lorsqu'il y a des améliorations par rapport à ces déficiences, il est important de s'intéresser à l'endurance générale, ce qui améliorera la capacité fonctionnelle et l'état de santé générale. Il est important de continuer les exercices thérapeutiques pour améliorer la force musculaire, la mobilité articulaire et diminuer la douleur, tout en continuant l'entraînement en endurance cardiovasculaire en parallèle. Il est aussi recommandé d'enseigner les principaux principes d'entraînement ainsi que les précautions au patient. Puisque les premiers signes d'un entraînement trop intense la douleur et l'inflammation, dans les heures suivant l'exercice, il est primordial d'éduquer la personne pour qu'elle sache bien doser ses entraînements et qu'elle continue même si la douleur est parfois exacerbée. Les exercices de renforcement doivent être spécifiques aux faiblesses de la personne, ne devraient pas atteindre la fatigue musculaire et devraient être sous-maximaux. Lorsque l'articulation est inflammée, le type de renforcement devrait être isométrique et la douleur post-exercice ne devrait pas dépasser une heure.

L'AGS souligne aussi que les programmes d'exercices doivent être individualisés, respecter les principes de la surcharge et devraient être conjoints à un traitement pharmacologique. Elle stipule aussi que le traitement pharmacologique ne devrait jamais être la seule modalité de traitement. Pour ce qui est des recommandations pour les exercices aérobiques, l'AGS recommande l'hydrothérapie pour les différents effets énumérés plus haut et pour ses effets sur l'humeur et la dépression (22).

2.8.3 Recommandations de l'American College of Sports Medicine

L'ACSM recommande d'éviter les exercices plus exigeants en cas de poussées de douleur aiguës et durant les périodes d'inflammation que ce soit en entraînement ou pour une épreuve d'effort. Il est important de laisser assez de temps pour le réchauffement et de rapporter

l'intensité de la douleur au cours de l'exercice. De plus, il est recommandé d'avoir des mesures de force préalables. La progression de l'entraînement devrait se faire premièrement en augmentant la durée de celui-ci plutôt qu'en augmentant l'intensité. Les patients doivent être informés que l'activité physique peut provoquer de la douleur aux articulations atteintes, mais qu'elle ne devrait pas durer plus de deux heures après l'arrêt de l'activité. Si celle-ci perdure, cela reflète une intensité ou une durée trop élevée et devra être diminuée à la prochaine séance. Il est recommandé d'inciter les patients à s'exercer aux moments de la journée où la douleur est moins grande et de synchroniser la prise de médication anti-douleur avec l'entraînement. Le choix des souliers est aussi important et devrait être conseillé par un expert. Puisque beaucoup de gens souffrant d'arthrose présentent aussi un embonpoint ou de l'obésité, une perte de poids devrait être encouragée afin de réduire le stress sur les articulations portantes. La majorité des patients est aussi âgée de plus de 65 ans et certaines considérations sont à respecter. Entre autres, la progression des exercices doit se faire de façon individualisée et l'entraînement doit débiter à une intensité plus faible. Pour tous les exercices de renforcement utilisant des machines et des poids libres, les premières sessions doivent être supervisées pour s'assurer de la sécurité du patient. Il est important d'éviter la sédentarité chez cette population et il est primordial de respecter le rythme de chacun ainsi que les multiples conditions associées (23).

2.9 Conclusion

L'hydrothérapie est donc une modalité de traitement sécuritaire, efficace et facilement accessible qui a démontré des effets bénéfiques. Il s'agit ainsi d'un bon adjuvant au traitement conventionnel et d'une façon d'atteindre des intensités d'activité qui seraient impossibles autrement. De plus, elle comporte peu de contre-indications et une supervision directe permet à une très grande population de s'exercer, malgré plusieurs conditions associées. Cela permet aussi de participer à des exercices en groupe et démontre un effet positif sur l'humeur et la dépression. Cependant, il y a tout de même peu d'études de bonne qualité disponibles sur ce sujet qui pourra être développé davantage dans les années à venir. Bref, l'aspect le plus important à retenir est que l'activité physique, quelle qu'elle soit, aide à améliorer les symptômes reliés à l'arthrose et que le maintien d'un mode de vie sain est primordial pour la gestion de la pathologie. Les recommandations tenant compte des différents aspects retrouvés dans la littérature actuelle sont d'avoir une fréquence d'au moins trois fois par semaine à une intensité de 40 à 60% du VO_2 max et du 1RM. La durée de l'entraînement devrait être d'au moins 40 minutes et les exercices devraient comprendre du renforcement, de la mobilité articulaire, des

exercices aérobiques et d'étirements. La température devrait être supérieure à 30°C, préférablement entre 32°C et 34°C et une profondeur d'eau au niveau de la taille serait optimale.

Section 3 : L'efficacité de l'hydrothérapie dans le traitement des affections neurologiques et pédiatriques.

Par Andréanne Juneau

3.1 Introduction

Plusieurs conditions neurologiques, comme l'accident vasculaire cérébral, le traumatisme cranio-cérébral, la sclérose en plaques et la déficience motrice cérébrale entraînent des altérations du contrôle moteur, s'exprimant sous forme de spasticité, parésie musculaire et incoordination (62, 63). Ces déficiences sont à l'origine pour une majorité de patients d'une diminution significative de la qualité de vie (62-64). Du fait de son accessibilité et des propriétés physiques de l'eau qui, utilisées judicieusement, permettent d'atteindre des objectifs spécifiques en physiothérapie, l'hydrothérapie semble être une modalité de choix pour intervenir auprès de la clientèle présentant des atteintes neurologiques. En fait, parmi les conditions chez l'adulte impliquant de la spasticité pour lesquelles l'hydrothérapie est le plus souvent utilisée, on retrouve l'hémiplégie, le traumatisme crânio-cérébral et la sclérose en plaques (65).

L'incidence de ces affections neurologiques est d'autant plus considérable du fait qu'elles touchent des tranches de population très différentes. À l'heure actuelle, 300 000 Canadiens vivent avec les séquelles d'un AVC (66). Chaque année au Québec, 13 000 personnes subissent un traumatisme cranio-cérébral, desquels plus de 600 impliquent des incapacités importantes permanentes (67). 55 000 à 75 000 Canadiens ont reçu un diagnostic de sclérose en plaques (66). Chez l'enfant, la prévalence de la déficience motrice cérébrale est de 1 à 3 naissances sur 1000. On estime à 45 le nombre de nouveaux cas par année dans la région de Montréal (68). C'est la condition pédiatrique entraînant des incapacités physiques la plus fréquente avec des niveaux variés de participation aux AVQ/AVD (69).

Tel que mentionné plus haut, ces différentes conditions neurologiques entraînent des déficits au niveau du contrôle moteur et du tonus musculaire. D'abord, le contrôle moteur se définit comme étant la capacité du système nerveux central à réguler le système musculosquelettique dans le but d'accomplir une tâche définie (62). Ensuite, la spasticité se définit comme étant une augmentation du tonus musculaire dépendante de la vitesse d'étirement, résultant d'une hyperréflexie ostéotendineuse et d'une hypertonicité musculaire (62). Cette élévation du tonus peut être attribuable à un manque d'inhibition des motoneurones situés dans la corne ventrale de la moelle épinière ou à l'irritation de la formation réticulée (13). En effet, dans des conditions normales, les circuits synaptiques de la moelle épinière, comme le réflexe d'étirement, sont responsables du degré de tension permanente des muscles.

Rappelons que le réflexe d'étirement s'observe grâce à une contraction du muscle étiré et une relaxation simultanée du muscle antagoniste. (70). Dans des pathologies comme l'AVC ou le traumatisme cranio-cérébral, c'est principalement la diminution de l'inhibition par les centres de coordination supérieurs qui est à l'origine de la spasticité présente dans certains groupes musculaires. Le deuxième mécanisme entraîne souvent une augmentation plus généralisée du tonus musculaire présente dans toute l'amplitude de mouvement appelée *rigidité*, retrouvée par exemple dans la maladie de Parkinson (13).

Selon la littérature sur les différentes avenues de traitement en physiothérapie avec ces clientèles, l'hydrothérapie est une modalité nouvellement abordée qui est bénéfique à différents niveaux. L'objectif de cette partie du travail est de décrire et d'analyser, suite à une revue de la littérature, les effets de l'eau sur la spasticité, le contrôle moteur, la coordination, le contrôle postural, la force musculaire ainsi que la qualité de vie chez une clientèle présentant des conditions neurologiques auprès d'une clientèle adulte et pédiatrique. Les pathologies étudiées chez l'adulte seront l'accident vasculaire cérébral (AVC), le traumatisme cranio-cérébral (TCC) et la sclérose en plaque (SEP). Pour l'enfant, la paralysie cérébrale ou déficience motrice cérébrale (DMC) sera ciblée. Les paramètres d'entraînement optimaux seront par la suite détaillés, dans le but de faciliter l'intégration des exercices proposés dans la pratique.

3.1.1 Méthodologie

Cette revue de la littérature a été réalisée en cherchant sur les bases de données OvidMedline, Cinahl, Embase, Pubmed et PEDro. Les mots-clés utilisés sont « hydrotherapy », « aquatic therapy », « water-based exercises », « brain injury », « stroke », « multiple sclerosis », « motor skills disorder » et « cerebral palsy ». Aucune restriction de date ou de langue n'a été imposée lors de la recherche vue la quantité limitée d'études sur le sujet. Cependant, à des fins de qualité, seules les études publiées entre 2004 et 2012 ont été retenues.

3.1.2 Rappels physiopathologiques

Un bref rappel des pathologies abordées est essentiel avant de débiter. D'abord, l'accident vasculaire cérébral (AVC) est une perte soudaine de la fonction cérébrale causée par une interruption de la circulation sanguine ou à la rupture d'un vaisseau sanguin, entraînant une mort neurale dans le territoire affecté (71). Les symptômes observés dépendent du siège de l'atteinte et de l'étendue de la lésion vasculaire. Ensuite, selon la définition du Brain Injury Association of America (BIAUSA), le traumatisme cranio-cérébral est une altération de la fonction cérébrale causée par une force externe (72). La sclérose en plaques (SEP) est, quant à elle, une maladie auto-immune du système nerveux central dans laquelle une réponse

immunitaire anormale entraîne des lésions irréversibles à la myéline, la couche protectrice de la moelle épinière. Ces plaques sclérotiques, caractéristiques à la pathologie, sont à l'origine de déficits neurologiques qui peuvent varier en sévérité et en intensité (62). Finalement, la déficience motrice cérébrale (DMC), souvent connue sous le nom de paralysie cérébrale, est la condition neurologique pédiatrique la plus souvent rencontrée en physiothérapie. Il s'agit d'une pathologie neuro-développementale causée par une lésion focale ou multifocale au cerveau immature dans la période périnatale (63).

Ces différentes conditions, chacune ayant une étiologie distincte, se manifestent cliniquement par des atteintes neurologiques variées. Parmi les conséquences les plus répandues, on retrouve la parésie/plégie, les déficits sensoriels, la spasticité, l'aphasie ou dysarthrie, l'héminégligence, l'apraxie motrice, les troubles de comportement et les troubles des fonctions mentales supérieures (62, 63). Les patrons de mouvements anormaux, associés à un pauvre contrôle moteur, induisent souvent une incoordination (13, 62). Dans le cadre de ce travail, il sera principalement question des troubles moteurs.

3.2 Effets physiologiques de l'eau appliqués à une clientèle neurologique et pédiatrique

Le traitement en hydrothérapie chez le patient présentant une atteinte neurologique est indiqué pour toute condition s'accompagnant d'altérations du tonus musculaire, d'une perte d'amplitude de mouvement due à la faiblesse ou paralysie musculaire, de contractures musculaires et de la diminution de l'équilibre, des réactions de protection et de la coordination (10).

3.2.1 Spasticité et hypertonicité

Selon différents auteurs, une immersion en eau chaude permet de diminuer le tonus musculaire (10, 11, 65, 73). Rappelons qu'une stimulation superficielle des récepteurs à la surface de la peau aura un effet sédatif global sans toutefois avoir un effet au niveau musculaire. Genuario et Vesgo (1990) ont décrit les effets positifs de l'immersion en eau chaude comme étant la diminution des contractures et du spasme musculaires, le soulagement de la douleur et l'effet sédatif général (73). Dans le cas présent, l'immersion dans l'eau provoque une stimulation profonde des récepteurs proprioceptifs comme les tendons de Golgi qui serait à l'origine de la diminution du tonus musculaire recherchée. Duffield et al. ont étudié l'effet de l'eau sur l'augmentation de l'amplitude articulaire passive à la hanche associée à une diminution de la douleur. En effet, un relâchement des muscles adducteurs de la hanche a été observé des suites d'un programme d'hydrothérapie au bilan articulaire (13) et à l'échelle d'Ashworth modifiée (74) en comparant les mesures pré et post-intervention. La réduction de la spasticité

entraîne normalement une augmentation des amplitudes de mouvement et une diminution de la douleur, ce qui comporte des bénéfices au niveau psychologique (11). Cependant, certains auteurs amènent l'idée qu'un traitement en cryo-hydrothérapie serait à l'origine d'une diminution de la spasticité (12, 75). Effectivement, une étude de Kesiktas et coll. (2004) a voulu vérifier l'effet de l'hydrothérapie à une température de 71°F sur la spasticité chez des patients blessés médullaires. Bien que les deux groupes aient connu une diminution de la spasticité et de la sévérité du spasme après leurs programmes respectifs de dix semaines, seule une diminution statistiquement significative de 1,7 points à l'échelle d'Ashworth pour la sévérité du spasme dans le groupe expérimental a été observée par rapport à celle de 0,9 points du groupe contrôle (75). Un guide de pratique sur les modalités utilisées pour contrôler la spasticité chez des patients atteints de sclérose en plaque fait état du manque d'évidences actuelles pour conclure en l'efficacité de l'hydrothérapie utilisée seule (76).

3.2.2 Schèmes de mouvement anormaux et contrôle moteur

L'eau est un excellent médium pour la rééducation du contrôle moteur. Effectivement, lorsque le muscle est faible ou spastique, des exercices actifs en utilisant la flottabilité de l'eau pour assister le mouvement peuvent être prescrits (13, 48, 77). Driver et al. ont rapporté les effets bénéfiques de l'eau pour explorer toutes les possibilités de mouvement sans peur de chuter ou d'être faible grâce à la force gravitationnelle réduite et la force de flottabilité de l'eau (78). L'altération des patrons de mouvements étant l'une des plus fréquentes causes d'incapacité chez les patients post-AVC, l'amélioration du contrôle moteur fait partie intégrante du plan de traitement en milieu aquatique (62).

3.2.3 Contrôle postural

Suite à leur étude contrôlée randomisée, Noh et coll. (2008) ont avancé l'idée que puisque le contrôle postural est étroitement lié au niveau de fonction du membre inférieur, incluant la force musculaire et l'amplitude articulaire, une amélioration de ces composantes peut potentiellement contribuer à augmenter le contrôle postural (79). D'autre part, la chaleur et la viscosité de l'eau aurait comme effets de stimuler les afférences du système somatosensoriel afin d'augmenter la proprioception et par le fait même le contrôle postural. Effectivement, Geigle et coll. ont pu affirmer suite à l'étude de l'influence des variables hydrodynamiques sur les composantes de l'équilibre que les propriétés physiques de l'eau fournissent de l'information somatosensorielle non-négligeable pouvant être intégrée dans le système nerveux central afin d'augmenter la proprioception et les réponses posturales automatiques (73). La force de flottabilité, en diminuant la force gravitationnelle, offre un support postural augmenté, permettant

aux enfants par exemple de bouger en toute liberté (58, 74, 80). Le risque et la vitesse de chute se trouvent également à être diminués par la viscosité de l'eau, puisque cette dernière implique une augmentation de la résistance au mouvement avec la vitesse (11). Pour toutes ces raisons, il semble que l'hydrothérapie ait l'avantage de stimuler les réactions posturales de façon plus spécifique que sur la terre ferme et ce, en toute sécurité (48).

3.3 Données probantes supportant l'utilisation de l'hydrothérapie

Les résultats des plus récentes études sont ici présentés par clientèle. Des tableaux résumant la méthodologie de ces études se trouvent en annexe (Annexes 3 à 6).

3.3.1 Accident vasculaire cérébral (AVC)

Une étude contrôlée randomisée de Noh et coll. (2008) s'est penchée sur l'effet de l'hydrothérapie sur le contrôle postural et la force musculaire chez des sujets post-AVC. Ils ont démontré une amélioration statistiquement significative de 7.6 points sur l'échelle de Berg pour le groupe d'hydrothérapie (43.3 à 50.9) contre une amélioration de 2.2 points du groupe contrôle (42.3 à 44.5) après 8 semaines. Aussi, l'évaluation des transferts de poids dans différentes directions, latéro-latérale, antérieure et postérieure, sur un appareil muni de détecteurs sensibles au poids sous chaque pied appelé *mtd-Balance* a permis de déterminer le pourcentage de poids transféré sur chaque jambe en lien avec le poids corporel total. Aux termes de l'étude, une amélioration significative pour le membre inférieur hémiparétique de 8.0% au transfert de poids antérieur, de 10.1% au transfert de poids postérieur et de 2.8 Nm/kg en force de flexion du genou a été observée dans le groupe d'hydrothérapie contre aucun changement dans le groupe contrôle. De plus, le patron de marche, évalué par le *Modified Motor Assessment Scale*, ainsi que la force musculaire du quadriceps ont connu une amélioration dans les deux groupes, sans toutefois qu'il y ait de différence significative entre eux (79).

Chu et coll. (2004) ont quant à eux obtenu une amélioration significative de la vitesse de marche et de la force du membre inférieur hémiparétique chez les sujets du groupe recevant un traitement d'hydrothérapie par rapport à un groupe contrôle. Les auteurs en viennent ainsi à suggérer que l'hydrothérapie peut améliorer la force globale des membres inférieurs et la mobilité fonctionnelle (81). Le contrôle postural mesuré grâce à l'échelle de Berg faisait également partie des variables d'intérêt, mais l'absence d'amélioration de cette composante peut s'expliquer par le port de veste de sécurité lors des exercices en hydrothérapie. De plus, aucun exercice prescrit n'adressait spécifiquement le contrôle postural (48, 81).

Lee et coll. (2010) ont voulu comparer l'effet d'exercices orientés vers la tâche chez des sujets post-AVC dans l'eau et hors de l'eau sur le contrôle postural statique et dynamique. Ils ont pu enregistrer une diminution significative de la vélocité d'oscillation dans le plan latéral les yeux ouverts et les yeux fermés dans les deux groupes alors que seul le groupe d'hydrothérapie a connu une diminution significative dans le plan antéropostérieur les yeux ouverts et les yeux fermés. Pour le contrôle postural dynamique, une différence significative du temps et de la distance nécessaires pour réaliser les tâches par rapport au groupe contrôle a été observée dans le groupe d'hydrothérapie après 12 semaines de traitement (82).

Une revue d'expert de la littérature de Ramage (2008) (niveau d'évidence 3a) a considéré cinq études quant aux effets de l'hydrothérapie pour améliorer l'équilibre et le contrôle postural chez des sujets avec des antécédents d'AVC. L'étude contrôle randomisée (ECR) de Chu et coll. en 2004 présentait le niveau d'évidence le plus élevé (2b) en comparaison avec les autres études recensées. Vu la disparité des outils de mesures utilisés et la faible qualité méthodologique de certaines études, les conclusions font état du manque d'évidences pour supporter ou réfuter l'utilisation de l'hydrothérapie pour améliorer l'équilibre chez des sujets post-AVC. Cependant, les résultats de toutes les études laissent supposer que cette modalité de traitement pourrait être bénéfique avec cette clientèle et que ce potentiel devrait être étudié davantage dans des études ultérieures (48).

Finalement, une revue systématique de la littérature publiée par *The Cochrane Collaboration* en 2011 (niveau d'évidence 1a) s'est intéressée à l'impact de l'hydrothérapie sur les activités de la vie quotidienne, le patron de marche, le contrôle postural et la force musculaire. Une amélioration significative par rapport au groupe contrôle a été relevée pour les activités de la vie quotidienne et la force musculaire (83). Effectivement, Aidar et coll. en 2007 ont observé une différence de 13,2 points au questionnaire SF-36 entre les deux groupes expérimentaux après un programme d'exercices aquatiques de 12 semaines (84). L'étude citée pour l'augmentation de la force musculaire est celle de Chu et coll. en 2004. Seulement 4 études contrôlées randomisées ont été retenues pour cette revue systématique, reflétant le manque de données probantes disponibles à l'heure actuelle. Les conclusions font état du manque d'évidences pour conclure que l'hydrothérapie peut réduire l'incapacité suite à un accident vasculaire-cérébral au même titre que pour affirmer que cette modalité soit inefficace (83).

3.3.2 Traumatisme crânio-cérébral (TCC)

Dans une étude clinique randomisée, Driver et coll. (2004) ont voulu mesurer l'effet d'un programme de 8 semaines en hydrothérapie sur, entre autres, la force musculaire, les amplitudes de mouvement, l'endurance cardiovasculaire et la flexibilité chez des sujets ayant subi un TCC depuis au moins un an. Une amélioration significative par rapport au groupe contrôle a été observée pour les amplitudes articulaires en flexion des coudes, des hanches et des genoux, au test de *Sit and Reach*, aux tests dynamométriques aux deux membres supérieurs et aux tests d'endurance sur l'ergomètre en termes de temps et de puissance. Les auteurs soulignent l'impact important sur la fonction, notamment la marche, que peut avoir l'augmentation d'amplitude de mouvement aux membres inférieurs et d'endurance cardiovasculaire. Selon eux, un programme d'exercices en milieu aquatique fait partie intégrante de la réadaptation de patients ayant subi un TCC (78).

Dans une étude ultérieure avec des paramètres similaires, Driver et coll. (2006) se sont plus particulièrement intéressés à l'impact d'un programme d'exercices en hydrothérapie sur la confiance en soi, le bien-être physique général et l'acquisition de comportements visant la promotion de la santé. Les deux questionnaires utilisés, le *Health Promoting Lifestyle Profile II* (HPLP-II) et le *Physical Self-Description Questionnaire* (PSDQ) mesuraient respectivement la perception des individus sur des composantes personnelles comme le niveau d'activité physique, la nutrition, les relations interpersonnelles ou la gestion du stress et sur des aspects physiques comme la coordination, l'endurance ou la force musculaire. Aux termes du programme, toutes les variables à l'étude à l'exception de la gestion du stress avaient connu une amélioration significative par rapport au groupe contrôle. Ces résultats ont des retombées importantes sur l'implication des professionnels de la santé qui, en bâtissant des programmes d'exercices de ce genre, favorisent une meilleure confiance en soi de leurs patients et les guident vers une prise en charge personnelle plus efficace (85).

Très peu d'articles sont disponibles à l'heure actuelle concernant l'hydrothérapie avec une clientèle TCC. Effectivement, seule l'étude clinique randomisée de Driver et coll. en 2006 a été incluse dans la revue de la plus récente littérature des interventions physiothérapeutiques post-TCC sur le site *The Evidence-Based Review of Moderate to Severe Acquired Brain Injury* (86).

Une étude cas-témoin de Degano et coll. (2009) a permis de mettre en évidence les bienfaits d'un programme d'exercices aquatique combiné à un programme sur la terre ferme chez une jeune femme ayant subi un TCC. Après un mois de thérapie, l'ataxie mesurée grâce à l'*International Cooperative Ataxia Rating Scale* (ICARS) avait diminué de 51%, l'équilibre

mesuré avec l'échelle de Berg était passé de 17/56 à 21/56 et une meilleure intégration des composantes visuelles et vestibulaires au *Sensory Organization Test* (SOT) avait été observée (87). Évidemment, le niveau d'évidence relativement faible de ce type d'étude en rend les résultats très relatifs et ne peut que laisser une piste intéressante pour de plus amples recherches.

3.3.3 Sclérose en plaques (SEP)

Une étude clinique randomisée de Castro-Sanchez et coll. (2011) s'est intéressée à l'effet de l'hydrothérapie par rapport à un traitement conventionnel de vingt semaines sur la spasticité, la fatigue, l'incapacité et l'autonomie chez des sujets atteints de sclérose en plaques. Une diminution statistiquement significative dans le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle a été observée pour la douleur, mesurée avec une échelle visuelle analogue (EVA) et avec le Questionnaire de la douleur de McGill, pour l'incapacité au Questionnaire Roland Morris et pour la spasticité sur une EVA à la 20^e et 24^e semaine (88). De plus, l'impact au niveau de la réduction de douleur est la seule variable dont les effets ont perduré jusqu'à 10 semaines après la fin du programme.

Roehrs et coll. (2004) ont démontré dans une étude-pilote une amélioration de la qualité de vie mesurée à l'aide du SF-36 et du *Multiple Sclerosis Quality of Life Inventory* (MSQLI) suite à d'un programme d'exercices aquatiques de 12 semaines. Le MSQLI est un questionnaire sous-divisé en neuf échelles spécifiques à des symptômes associés à la pathologie. Aux termes de cette étude, une amélioration significative de 5,2 points au *Modified Fatigue Impact Scale* (MFIS), de 4,7 points au *Modified Social Support Survey* (MSSS) du MSQLI et de 11,6 points à la sous-échelle Fonction Sociale du SF-36 a été relevée pour les dix-neuf participants de cette étude (89).

Dans une étude pilote récente, Salem et coll. (2011) ont démontré une amélioration significative de la vitesse de marche, de la force de préhension aux deux membres supérieurs et de meilleurs résultats à l'échelle de Berg et au *Timed-Up and Go* suite à un programme d'exercices aquatiques de cinq semaines. Effectivement, un gain de 3 points à l'échelle de Berg (24 à 27) et une diminution temps d'exécution de 7,5 secondes au *Timed-Up and Go* ont été observés dans un échantillon de 11 sujets. Le but de cette étude était de démontrer la faisabilité de l'implantation d'un programme d'exercices aquatiques communautaire avec cette clientèle. Les auteurs suggèrent que l'hydrothérapie pourrait être ajoutée en complément à un programme d'exercices conventionnel si des résultats similaires pouvait être obtenus dans de prochaines études (90).

3.3.4 Déficience motrice cérébrale (DMC)

D'abord, Chrysagis et coll. (2009) se sont penchés sur l'effet d'un programme en milieu aquatique de dix semaines sur la fonction motrice grossière, la spasticité et les amplitudes de mouvement. Une amélioration significative de l'amplitude active à l'épaule pour les mouvements de flexion et d'abduction et de l'amplitude passive en flexion de la hanche et extension du genou a été enregistrée dans le groupe expérimental. Une diminution significative de la spasticité à l'échelle d'Ashworth modifiée dans les adducteurs de hanches et les fléchisseurs des genoux a également été relevée dans ce même groupe. Ces résultats favorables à ce type de traitement sont cependant limités par le petit échantillon. De plus, il faut considérer que la spasticité peut varier de jour en jour chez les patients DMC (74).

La déficience motrice cérébrale entraînant souvent des altérations du patron de marche et une dépense énergétique plus élevée pour une vitesse de marche diminuée, Ballaz et coll. (2011) se sont intéressés à l'effet d'un programme d'exercices en milieu aquatique de dix semaines sur l'efficacité à la marche évaluée grâce à la mesure de l'*Energy Expenditure Index* (EEI) chez des adolescents atteints de DMC spastique. Le EEI se calcule grâce à l'équation suivante : $EEI = (FC_{marche} - FC_{repos}) / \text{vitesse de marche}$. Les participants ont été classés selon leur niveau d'incapacité au *Gross Motor Function Classification Scale* (GMFCS) pour l'analyse statistique. À titre indicatif, un niveau I représente un niveau fonctionnel avec potentiel ou capacité à marcher sans limitations et un niveau V une mobilité très limitée nécessitant beaucoup de support et l'utilisation d'un fauteuil roulant manuel (91). Aux termes de l'étude, ils ont enregistré une diminution significative de la valeur d'EEI et de la fréquence cardiaque à la marche par rapport aux mesures initiales dans le sous-groupe dans lequel les individus présentant un GMFCS de II-IVI par rapport à ceux de niveaux I-II. Les variables d'intérêts secondaires de l'étude, comme la force musculaire en flexion et extension du genou, n'ont pas connu d'amélioration, que les auteurs expliquent par le manque de spécificité du programme d'exercices au niveau du renforcement. Les résultats de cette étude suggèrent l'amélioration certaine de la qualité de vie de ces jeunes patients suite à un programme d'exercices en hydrothérapie puisque l'amélioration de leur efficacité à la marche permet d'augmenter leur distance de marche sans fatigue (92). Une diminution d'EEI et une amélioration de l'endurance à la marche a également été relevée dans une étude de cas de Fragala-Pinkham et coll. (2009) chez un enfant de 7 ans atteint de DMC de type diplégie spastique (93). Une amélioration significative au *Canadian Occupational Performance Measure* (COPM), au *Gross Motor Function Measure* (GMFM), de la force musculaire des quadriceps et au *Standing Functional Reach Test* ont été observés suite à un programme de 8 semaines chez ce même sujet.

Ozer et al. (2007) ont voulu connaître l'effet d'un programme d'exercices en milieu aquatique de 14 semaines sur la conscience de son corps, les problèmes de comportement et le fonctionnement social chez des enfants DMC de 5 à 10 ans. Seul la conscience de son corps dans le groupe expérimental a connu une amélioration significative par rapport au groupe contrôle.

Une revue systématique de Kelly et coll. (2005) a analysé les résultats de trois études portant sur les effets de l'hydrothérapie chez des patients atteints de DMC, dont deux seulement, une étude de cas et une étude clinique non-randomisée, concernant une clientèle pédiatrique. Bien que ces études aient rapportés des améliorations en termes d'amplitudes de mouvements, de fonction respiratoire, de force musculaire et de patron de marche, leur pauvre qualité méthodologique ne peut garantir la validité de ces résultats. Effectivement, les auteurs affirment que certains facteurs doivent être considérés dans les études à venir. D'abord, les paramètres d'entraînement (intensité, durée, fréquence) doivent être précisés, le fait qu'un entraînement en groupe peut être plus stimulant que la thérapie individuelle doit être envisagé et les normes de sécurité de la piscine doivent être assurées (80).

Une revue systématique plus récente de Blohm (2011) a affirmé que la majorité des études analysées avait un impact positif sur la participation des enfants atteints de DMC (94). Les études précédemment citées de Chrysagis et coll. (2009) et d'Ozer et coll. (2007) y étaient incluses. Effectivement, les programmes d'exercices en milieu aquatique ont été prouvés efficaces dans l'amélioration des fonctions motrices.

Gorter et coll. (2011) ont effectué une revue systématique de la littérature pour documenter l'efficacité des interventions depuis la dernière revue, soit celle de Kelly et coll. (2005), décrite plus haut. Ils avancent le fait que même si un programme aquatique s'avère bénéfique pour ceux avec un GFMCS de niveau IV ou V, la faisabilité de ce dernier est plus difficile que chez des enfants ayant un niveau de fonctionnement plus élevé. L'effet stimulant, social et motivant de l'hydrothérapie avec cette clientèle, tel que décrit par Kelly et coll. (2005) est supporté. Les conclusions de l'étude parlent d'un « fort potentiel » de cette modalité dans le traitement de la DMC chez des enfants et adolescents. Les auteurs mentionnent cependant que la littérature sur le sujet reste très limitée et similaire à celle disponible en 2005.

3.4 Caractéristiques de l'environnement

3.4.1 Température de l'eau

Selon Becker, la température de l'eau idéale pour trois des clientèles présentées ci-haut, soit l'AVC, le TCC et la DMC, correspondrait à une température thermo-neutre. Cette dernière

situe entre 32 et 34°C (90 à 93°F) selon plusieurs auteurs (4, 10, 12, 95). Cet intervalle de température a été respecté par quelques études citées plus haut notamment pour l'AVC, dont Lee et coll. (2008) et Noh et coll. (2010). Aucune mention de température n'a été retrouvée dans les études disponibles sur le TCC (78, 85, 87). Pour la DMC, les intervalles de températures utilisées se situent pour la plupart dans une zone de cryo-hydrothérapie (moins de 32°C) sans que les auteurs ne justifient ce choix. À la lumière des effets bénéfiques observés, il semble que, cliniquement, la température de l'eau n'influence pas l'efficacité des traitements. Cependant, dans un souci de recommandation de paramètres optimaux, il apparaît que la température idéale se situe entre 32 et 34°C pour ces trois clientèles.

Les personnes atteintes de la sclérose en plaque doivent, quant à elles, s'entraîner dans une eau dont la température est plus froide, appelée alors cryo-hydrothérapie (2). La plupart des études recensées dans le présent travail ont respecté ce concept, sauf celle de Castro-Sanchez et coll. (2011). Effectivement, un entraînement en thermo-hydrothérapie aurait comme effet d'exacerber les symptômes, notamment au niveau de la spasticité et de la fatigabilité (76). Selon le guide de pratique récent sur les stratégies de gestion de la spasticité avec cette clientèle présenté par ces derniers, la température optimale se situe entre 26.5 et 27.5°C afin de permettre un étirement adéquat des muscles spastiques tout en maintenant ou améliorant l'endurance cardiovasculaire (76) Cette recommandation est de niveau d'évidence B, c'est-à-dire qu'elle est supportée par au moins une étude de cohorte ou deux études de cas.

3.4.2 Profondeur de l'eau

Ce paramètre est l'un de ceux les moins bien documentés dans la littérature disponible sur ces quatre clientèles. Si les études contrôlées randomisées concernant l'AVC parlent d'une profondeur de 115 à 150 mètres, aucune donnée n'est rapportée pour ce qui est du TCC (Voir annexe 4). Pour la SEP, seule l'étude de Castro-Sanchez (2011) fait mention d'un niveau de l'eau à la hauteur des épaules (88). Les données sont également manquantes pour la DMC. Selon l'âge et le type d'activité choisie, il est possible de déduire certaines données. Par exemple, Chrysagis et coll. (2009) parle de marche en eau peu profonde avec des adolescents de seize ans mesurant en moyenne 1,62m (74). Cela implique donc un niveau d'eau entre les hanches et les épaules. De plus, les exercices de nage rapportés surtout pour la SEP et la DMC ne requièrent aucune précision quant à la profondeur de l'eau.

3.5 Paramètres d'entraînement

3.5.1 Fréquence

Les paramètres de fréquence retrouvés dans les études recensées sont de l'ordre de deux à trois par semaine pour la SEP et la DMC et sont fixés à trois fois par semaine pour l'AVC et le TCC. Effectivement, Gorter et al. (2011) ont rapporté qu'une seul entraînement par semaine était insuffisant pour avoir un impact sur la force musculaire(91). *L'American College of Sports Medicine* (ACSM) recommande pour une population présentant une maladie cardiovasculaire, incluant l'AVC, une fréquence d'entraînement quatre à sept fois par semaine (23). Cependant, la faisabilité d'un tel programme est compromise par la nécessité de se déplacer alors que la marche est compromise. Ainsi, afin de maximiser l'adhérence au programme tout en se basant sur la littérature actuelle, il apparaît qu'une fréquence de 3 fois par semaine soit optimale avec cette clientèle.

3.5.2 Intensité

La plupart des études qui ont détaillé l'intensité des séances d'exercices l'ont fait en se servant de la formule de Karvonen afin de prédire la fréquence cardiaque désirée. Chu et coll. (2004) et Ballaz et coll. (2011) ont utilisé une intensité de 50 à 80% et de plus de 40% de la fréquence cardiaque de réserve ($FC_{réserve}$) respectivement. Driver et coll. (2004, 2006) ont pour leur part opté pour une intensité équivalente à 50 à 70% de la fréquence cardiaque maximale (FC_{max}) avec leur patients ayant subi un TCC. Lee et coll. (2010) ont indiqué avoir utilisé une cotation du *rate of perceived effort* (RPE) sur l'échelle de Borg originale en 11 entre 13 pour mesurer l'intensité chez des patients post-AVC. Aucun paramètre d'intensité n'est fourni pour les trois études retenues pour la SEP. Finalement, l'ACSM recommande une intensité entre 40 et 80% de la $FC_{réserve}$ ou une cote de RPE de moins de 13 sur l'échelle de Borg originale pour des sujets ayant subi un AVC (23). Bien que les paramètres pour la DMC soient indéfinis, l'ACSM suggère une intensité de départ de 40 à 50% de la $FC_{réserve}$ pour cette clientèle. L'ACSM ne détaille cependant aucun paramètre spécifique au TCC et la SEP. À la lumière de ces informations, des entraînements d'intensité modérée, c'est-à-dire entre 40 et 80% de la $FC_{réserve}$ ou un RPE de moins de 13 sur l'échelle de Borg originale, s'appliqueraient de façon sécuritaire pour l'AVC, la DMC et le TCC. Le manque de données ne permet pas de s'avancer sur ce paramètre pour la SEP, bien que l'on puisse supposer qu'il serait similaire.

3.5.3 Temps

La plupart des études visant l'AVC, le TCC et la SEP ont utilisé une durée de 60 minutes. C'est le cas pour Chu et coll. (2004), Noh et coll. (2008), Driver et coll. (2004, 2006), Castro-

Sanchez et coll., Salem et coll. et Roehrs et coll. Les valeurs recueillies pour la DMC varient quant à elle entre 30 et 60 minutes. Selon le guide de l'ACSM, il est recommandé de débiter l'entraînement à une durée de 20 minutes pour progresser selon la réponse du sujet à 60 minutes. Cependant, en considérant que la fréquence visée par semaine est en deçà de 5 fois/semaine pour des raisons d'accessibilité, une durée initiale de 30 minutes permettrait d'obtenir un nombre de minutes par semaine adéquat afin d'atteindre les bénéfices visés.

3.5.4 Type

Toutes les études recensées ont inclus un volet d'entraînement aérobique à leur programme. Que ce soit par de la course en eau profonde, du jogging sur place, de la marche sur les côtés ou de la nage, l'entraînement aérobique est indiqué pour toutes les clientèles présentées, les effets recherchés pouvant être obtenus sur la terre ferme comme dans l'eau (23).

Quelques protocoles seulement ont inclus des exercices d'équilibre. En effet, Lee et coll. (2010) ont utilisé des exercices spécifiques tels l'appui unipodal ou en tandem ainsi que le tracé d'un "8" au fond de la piscine. Roehrs et coll. (2004) ont quant à eux ajouté la marche en tandem ou croisée, des lancers de ballon et du *soccer kicking*. Tel que mentionné plus haut, la mise à profit des propriétés physiques de l'eau dans de tels exercices permettent de stimuler les afférences somatosensorielles afin d'améliorer la proprioception.

D'autres protocoles ont utilisé des approches de traitement adaptés comme celle d'Halliwick ou d'Ai Chi (79, 88). Pouvant être utilisée chez des sujets présentant des déficiences diverses, la méthode d'Halliwick vise l'apprentissage de mouvements qui leur étaient inconnus sur la terre ferme afin d'améliorer leur équilibre (79, 96, 97). Elle se détaille en plusieurs étapes qui visent, à travers des exercices de contrôle axial et d'équilibre, un meilleur contrôle moteur avec comme finalité la nage. Le Ai Chi se définit quant à lui en l'enchaînement de quelques 108 mouvements spécifiques dans le but d'améliorer l'équilibre, la posture et la flexibilité et de diminuer le niveau de stress (79, 98). Le Ai Chi peut également se pratiquer dans l'eau, comme variante de l'approche originale. Puisque des résultats positifs ont été obtenus suite aux protocoles utilisés à par Noh et coll. (2008) et Catro-Sanchez et coll. (2011), il semble que ce type d'entraînement puisse avoir des effets bénéfiques sur les variables d'intérêt chez des sujets ayant subi un AVC ou atteints de SEP. Cependant, de plus amples recherches devront être réalisées pour soutenir l'utilisation de cette modalité.

Finalement, Roehrs et coll., Salem et coll., Noh et coll. et Lee et coll. ont inclus des exercices de renforcement des membres inférieurs et supérieurs. Ce type d'entraînement est

recommandé par l'ACSM pour l'AVC et la DMC (23). Vu le type d'atteinte commune aux quatre conditions étudiées, cette recommandation pourrait s'appliquer au TCC et à la SEP également.

À la lumière des résultats obtenus et des différents protocoles, il apparaît qu'une combinaison d'entraînement en endurance cardiovasculaire, d'exercices d'équilibre et d'exercices de renforcement musculaire permettrait d'obtenir des effets optimaux des suites d'un programme en hydrothérapie.

3.6 Analyse et avenues de recherche

D'abord, il faut mentionner que très peu d'évidences existent à l'heure actuelle sur l'utilisation de l'hydrothérapie auprès de clientèles présentant des affections neurologiques actuelles. Aussi peu que 7 ECR, 4 étude-pilotes et 1 étude de cas-témoin ont été recensées pour les quatre clientèles. Le niveau d'évidence reste limité, puisqu'une seule revue systématique des ECR a été publiée concernant une seule des clientèles à l'étude (83). Cependant, vu l'impact positif relevé dans le présent travail de l'hydrothérapie auprès de la clientèle étudiée, il serait pertinent d'effectuer de plus amples études afin de renforcer le niveau d'évidence appuyant l'utilisation de cette modalité. Il serait intéressant de considérer les limites des études existantes dans l'élaboration de nouveaux protocoles. Il faudrait éviter le port de veste de sécurité si l'on veut avoir un effet sur l'équilibre et prévoir une durée de plus de 8 semaines si l'on souhaite obtenir une amélioration de l'endurance cardiovasculaire, tel que soulevé par Chu et coll. (2004) aux termes de leur étude. Aussi, les effets à long terme devraient être davantage étudiés et documentés (79, 90).

3.7 Conclusion

En conclusion, les paramètres optimaux à utiliser avec une clientèle neurologique ont pu être mis en évidence selon les plus récentes données probantes. Effectivement, une fréquence de 3 séances d'hydrothérapie par semaine d'une durée minimale de 20 minutes est conforme aux recommandations générales de l'ACSM. L'intensité d'entraînement visée permettrait d'atteindre une zone d'entraînement correspondant à 40 à 80% de la fréquence cardiaque de réserve ou une cotation de moins de 13 sur l'échelle de Borg originale. La combinaison de plusieurs types d'exercices utilisés dans de récentes études serait efficace afin d'obtenir des effets sur différentes composantes physiques, notamment l'entraînement aérobique, le renforcement musculaire ainsi que des exercices d'équilibre et de contrôle moteur. La température de l'eau optimale se situe entre 32 et 34°C pour toutes les clientèles étudiées sauf

pour la sclérose en plaques, la température visée se trouvant entre 26.5 et 27.5°C. La profondeur de l'eau, quant à elle, varierait selon l'exercice.

Plusieurs effets positifs ont été recensés suite à des programmes d'entraînement en hydrothérapie grâce à la revue de littérature réalisée au cours de ce travail. D'abord, auprès d'une clientèle ayant subi un AVC, une amélioration de la qualité de vie, de la force musculaire (Niveau 1a), de l'équilibre et de la vitesse de marche (Niveau 1b) a été notée. Chez des individus ayant subi un TCC, une amélioration de la perception de l'état de santé, de la confiance en soi, de la mobilité articulaire et de l'endurance cardiovasculaire (Niveau 1b) constitue un effet important à considérer pour une prise en charge efficace du patient vis-à-vis son adhérence à un programme d'exercices. Chez une clientèle souffrant de sclérose en plaques, un programme d'hydrothérapie a résulté en une diminution de la douleur, de la fatigue et de la spasticité (Niveau 1b) ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie, de l'équilibre, de la vitesse de marche et de la force de préhension (Niveau 2b). Finalement, les enfants souffrant de DMC peuvent bénéficier de l'hydrothérapie pour diminuer leur spasticité, améliorer leur mobilité articulaire (Niveau 1b) et diminuer leur dépense énergétique à la marche (Niveau 2b).

Ainsi, tel que mentionné par la plupart des auteurs, l'hydrothérapie est une modalité de traitement intéressante et prometteuse dans la prise en charge de patients présentant des affections neurologiques ou pédiatriques. Cependant, davantage de recherches sur le sujet est nécessaire pour intégrer cette modalité dans les pratiques actuelles en physiothérapie.

Section 4 : L'hydrothérapie chez la clientèle souffrant de lombalgie chronique, une approche active

Par Yannick Laplante-Dieumegarde

4.1 Mise en contexte

À l'heure actuelle, les lombalgies comptent parmi les conditions chroniques les plus fréquentes au Canada. Selon une étude de statistique Canada, de 1996-1997, la prévalence des douleurs lombaires chez la population de plus de 12 ans se situait à 14,1% (99). Selon les statistiques de la CSST, au Québec, en 2009, le nombre d'affections vertébrales s'établissait à 21 977. Sur ce nombre, les affections lombaires représentaient 60,1% des cas (100). Avec une prévalence aussi élevée, dans le cadre de sa profession, le physiothérapeute sera donc inévitablement amené à traiter de manière fréquente des cas de lombalgies et ceci, peu importe son milieu de travail.

Depuis longtemps, l'exercice physique fait partie du plan de traitement interdisciplinaire utilisé pour traiter ces patients et est recommandé par divers guides de pratiques récents (101, 102). Selon une revue Cochrane publiée en 2011, il y a en ce moment une évidence forte (1A) dans la littérature prouvant qu'un traitement par programme d'exercices physiques est aussi efficace que toute autre intervention traditionnelle pour traiter les lombalgies chroniques non spécifiques (LCNS). Toujours selon la même revue de littérature, il n'y a cependant toujours pas assez d'évidence pour se prononcer sur les effets de l'exercice sur les lombalgies aiguës et subaiguës (103). Le guide de pratique européen paru en 2006 appuie les interventions actives dans le cas de douleurs lombaires chroniques non-spécifiques. Il souligne la présence d'une évidence modérée (niveau B) dans la littérature supportant la supériorité des thérapies par exercices pour la réduction de la douleur, des déficiences comparativement aux approches passives à court terme. Le guide recommande finalement l'utilisation des programmes d'exercices actifs supervisés comme intervention de première ligne et affirme aussi que ces groupes d'exercices constituent une approche intéressante pour traiter un grand nombre de patient à moindre coût (102).

Bien que la définition de douleur lombaire chronique non-spécifique soit variable selon les sources, une revue Cochrane (103) et le guide de pratique des Pays Bas (101) ont donné une définition identique. Ils définissent "douleur lombaire chronique non-spécifique" comme une douleur qui est sans cause spécifique (i.e. compression de racine nerveuse, trauma, infection ou tumeur) et qui persiste depuis plus de 12 semaines.

4.2 Introduction

Cette recension de la littérature portera sur les exercices actifs en milieu aquatique auprès des personnes souffrant de LCNS. Ces exercices sont actuellement peu enseignés au niveau universitaire même s'ils permettraient possiblement d'avoir une approche active plus rapide avec ces patients grâce aux bénéfices des propriétés de l'eau (12). L'objectif de ce travail est de pouvoir fournir un guide pratique aux physiothérapeutes et aux étudiants en physiothérapie afin de les aider à bâtir un programme d'hydrothérapie pour une clientèle souffrant de LCNS. Il sera basé sur des données probantes obtenues suite à une analyse de la littérature disponible sur le sujet.

Dans la première partie, il sera question des effets spécifiques des traitements d'hydrothérapie chez la clientèle souffrant de lombalgie. Dans cette section, la gestion de la douleur, la gestion des spasmes musculaires, la diminution de l'œdème, l'augmentation d'amplitude de mouvement au tronc et l'amélioration de la qualité de vie seront discutées et mises en lien entre avec les effets de l'eau particuliers à un programme d'hydrothérapie. La deuxième partie portera sur les paramètres d'entraînement les plus courants dans la littérature ayant démontré les effets les plus bénéfiques pour cette clientèle. Cette information sera présentée à l'aide du modèle FITT de *l'American College of Sport Medicine* (23). La troisième partie présentera une description et les évidences actuelles sur les types d'exercices les plus courants dans la littérature pour la clientèle souffrant de lombalgie qui seraient intégrables dans un programme d'hydrothérapie. Il sera question des exercices actifs et de renforcement, en particulier ceux du tronc et des membres inférieurs, des exercices de stabilisation lombaire, des exercices aérobiques comme la course en eau profonde et des étirements.

4.2.1 Méthodologie

Les renseignements nécessaires au traitement de ce sujet ont été obtenus en cherchant sur les bases de données MEDLINE, EMBASE, Cochrane, PEDro, PubMed et CINAHL en se servant des mots clés "hydrotherapy", "aquatic therapy", "back", "chronic" et "lumbar". Uniquement les articles en anglais ou en français ont été retenus. Au total, 11 méta-analyses, guides de pratiques ou revues de littératures ont été retenus. Huit études contrôlées randomisées ont été retenues. Pour être retenues, les études contrôlées randomisées devaient minimalement avoir une cote ≥ 4 sur l'échelle PEDro, soit une cote "acceptable" selon l'organisation. Les publications de Richardson CA, Hides J, Hodges P et Jull GA ont été retenues pour leur importante contribution à la recherche sur les exercices de stabilisation lombo-pelvienne et pour leur approche reconnue dans le traitement des lombalgies. Leurs

travaux ont grandement influencé les recommandations de ce travail pour les exercices particuliers de renforcement et de stabilisation à prescrire en milieu aquatique ainsi que leur progression. Les autres études et publications de qualité inférieures qui ont été retenues l'ont été soit pour bâtir la banque de données d'exercices, car elles contenaient des descriptions élaborées des exercices ou des illustrations pertinentes, soit pour les concepts théoriques applicables aux exercices actifs en milieux aquatiques pour le traitement de LCNS.

4.3 Les propriétés de l'eau, des alliées pour le traitement de lombalgie chronique

Chez les personnes souffrant de LCNS, la douleur et les incapacités provoquent souvent un cercle vicieux entretenant un état psychologique non-favorable à la guérison. Pour faire face à ces problèmes psychologiques, une approche active est recommandée par les récents guides de pratique et revues de littérature ((104) cité dans (105) et (101, 103)). Dans le même ordre d'idées, les revues de littérature soulignent l'effet positif d'un entraînement supervisé en groupe comme l'hydrothérapie pour ses bienfaits sur l'état psychologique des patients (106, 107). Cette supervision est décrite comme un facteur clef améliorant le pronostic pour les cas lombaires (105). En plus d'être une approche active de traitement et des bienfaits psychologiques de l'activité supervisée en groupe, l'hydrothérapie, grâce à son environnement particulier, apporte d'autres avantages uniques.

D'abord, abordons la gestion de la douleur. Un des principes de l'eau, celui de la flottabilité affirme que tout corps immergé se retrouve poussé par l'eau vers la surface. Cette poussée ascendante est directement opposée à la gravité et permet donc en supportant le corps de réduire la compression au niveau des articulations, des os et de tout autre tissu. Cette atténuation de la gravité pourrait permettre à un individu présentant une douleur reliée aux forces de compression, une lombalgie chronique reliée à une douleur discale par exemple, de faire des mouvements et de l'exercice qu'il ne pourrait pas autrement faire sur la terre ferme (12, 108). La température de l'eau a aussi son rôle à jouer dans les bienfaits de l'hydrothérapie sur la douleur. En effet, les effets du principe de flottabilité couplé à la chaleur de l'eau provoquent une sollicitation accrue des mécanorécepteurs et des thermorécepteurs. Cette sollicitation, selon le phénomène de facilitation segmentaire, pourrait entraîner une diminution de douleur (109). En plus de solliciter les thermorécepteurs, la température de l'eau possède aussi un effet spécifique au niveau des spasmes musculaires. La chaleur de l'eau tend à augmenter la circulation sanguine et favorise la relaxation musculaire, ce qui peut entraîner une diminution de douleur ((110) cité dans (31)). Plusieurs études cliniques randomisées ont obtenu des résultats statistiquement significatifs suite à un programme d'hydrothérapie pour la mesure de la douleur

avec l'échelle visuelle analogue (EVA) (108, 111-113). Par exemple, le groupe recevant un traitement d'hydrothérapie à l'occurrence de 5 séances par semaine pour 4 semaines dans l'étude de Dundar et al. ((108); (voir annexe 8) a démontré une amélioration significative entre le temps 0 et quatre semaines pour : la douleur au repos sur l'EVA ($4,72 \pm 2,05$ à $1,68 \pm 1,12$), la douleur au mouvement (7.25 ± 1.66 à 3.56 ± 1.05) et la douleur nocturne (4.75 ± 2.7 à 1.71 ± 1.3). De plus, une amélioration entre la 4e semaine et la 12e semaine a été notée pour ces trois mesures. La récente revue de littérature de Kamioka et coll. confirme que les exercices aquatiques sont significativement inversement corrélés avec la douleur (114).

Bien que moins fréquent dans les cas chroniques, de l'œdème peut être présent chez les sujets souffrant de douleurs lombaires chroniques. C'est ici que le principe de pression hydrostatique intervient : la pression de l'eau exercée sur un corps immergé est proportionnelle à la profondeur d'immersion et est égale dans toute direction. Cette pression sur les tissus mous encourage le retour veineux et peut ainsi aider à contrôler l'inflammation ((12) et (110) cité dans (31)). La pression hydrostatique pourrait aussi agir en inhibant le système nerveux sympathique central (109), aidant ainsi à la relaxation musculaire, une particularité beaucoup plus intéressante lorsqu'il s'agit de douleur chronique puisque les tensions musculaires sont souvent associées aux douleurs. Malheureusement, cette hypothèse intéressante devra être validée par de futurs essais cliniques randomisés avec de bonnes qualités méthodologiques.

L'amplitude de mouvement actif au tronc est un autre construit qui revient souvent dans les études cliniques randomisées. À ce jour, aucune évidence ne supporte l'efficacité d'un programme d'hydrothérapie pour améliorer l'amplitude lombaire (107, 115). Une étude parue en 2011 de Cuesta-Vargas A. et coll. combinant thérapie manuelle, course en eau profonde et éducation a eu des résultats positifs sur l'amplitude lombaire suite à un programme de 15 semaines à l'occurrence de 3x/semaine. Cependant, cette amélioration était aussi significative dans le groupe contrôle qui ne faisait aucun exercice en piscine (112).

Sachant que la qualité de vie, les limitations aux activités et le niveau de participation sociale sont reliés aux déficiences (116) comme la présence de douleur et la limitation de l'amplitude au tronc, il est possible de comprendre pourquoi la littérature s'intéresse aussi à cet aspect. Plusieurs études portant sur le traitement des lombalgies chroniques ont démontré une amélioration significative de la qualité de vie ou du niveau de participation suite à un programme intégrant des exercices en milieu aquatique (108, 111, 112). En effet, dans l'étude de Dundar et coll., suite à un programme d'hydrothérapie de 12 semaines, le groupe de patients souffrant de lombalgie chronique a présenté une diminution significative de leur niveau d'incapacité (108).

L'efficacité des programmes actifs d'hydrothérapie pour diminuer les incapacités a été rapportée dans les dernières revues de littérature (106, 107, 114, 115). En plus d'avoir utilisé le "Modified Oswestry low back disability questionnaire" (MOLBDQ), Dundar et coll. ont aussi utilisé le "Short-Form 36 health survey" (SF-36) pour évaluer l'évolution de la qualité de vie chez leur groupe expérimental. Après 4 et 12 semaines, lorsque comparés avec le groupe contrôle recevant un programme d'exercices au sol, les deux groupes ont présenté des résultats intragroupe statistiquement améliorés pour tous les paramètres mesurés, l'hydrothérapie présentant toutefois un avantage pour les scores obtenus au MOLBDQ et au SF-36 comparativement au programme d'exercices au sol (voir annexe 9).

Puisque le rôle principal du physiothérapeute est de maximiser la capacité fonctionnelle de son patient, le milieu dans lequel les exercices sont faits devrait être choisi en conséquence, d'où l'importance d'accorder de l'intérêt à développer des programmes d'hydrothérapie et de trouver les paramètres optimaux pour ceux-ci.

4.4 Les paramètres d'entraînement en milieu aquatique

L'acronyme FITT a été introduit par l'*American College of Sport Medicine* (ACSM) afin de standardiser la façon de décrire les paramètres d'un programme d'exercice, qu'il soit d'origine aérobique ou musculaire. FITT signifie Fréquence (F), Intensité (I), Temps (T) et Type (T). Ces paramètres peuvent varier grandement selon les buts personnels des patients bénéficiant du programme d'exercices ou les caractéristiques de la clientèle cible. Les caractéristiques du programme FITT devront idéalement être ajustées tout au long des traitements selon les réponses des sujets, leurs besoins, leurs incapacités et leurs progressions vis-à-vis les objectifs fixés (voir annexe 10). Cette section vous renseignera sur les paramètres des programmes d'exercices rapportés par les études ayant démontré les résultats les plus convaincants dans les traitements de LCNS en milieu aquatique.

4.4.1 Fréquence (F)

La fréquence désigne généralement le nombre de jours par semaine dédiée à l'activité physique (23). Pour ce qui est des résultats spécifiques aux problèmes lombaires chroniques, la revue de littérature de Waller et coll. 2009 conclue que la fréquence la plus élevée, soit 3x/semaine est celle qui a donné les meilleurs résultats (117) cité dans (115). Ce résultat est aussi appuyé par l'étude de Dundar et coll. qui utilisait une fréquence de 5x/semaine (108) (voir annexe 8). Une revue de littérature de Maher et coll. 1999 sur les traitements efficaces pour la douleur lombaire chronique en est venue à la conclusion que les programmes plus agressifs (plus haute fréquence d'interventions) étaient plus efficaces ((104) cité dans (105)). Finalement,

à cause du manque d'évidences, le guide de pratique européen paru en 2006 sur le traitement des douleurs lombaires chroniques non-spécifiques n'a pu émettre aucune recommandation quant à la fréquence optimale d'un programme d'exercice (102).

En tenant compte de ces résultats, il serait donc conseillé d'entreprendre un programme d'exercices d'hydrothérapie à une fréquence minimale de 3 fois semaine et de progresser en augmentant la fréquence selon les réponses individuelles des sujets et selon leur niveau de condition physique au départ. Ces recommandations seraient cohérentes avec celles du guide de l'ACSM qui recommande pour les sujets sains, entre 3-5 fois par semaine d'activité physique.

4.4.2 L'intensité (I) et le monitoring

L'intensité se décrit comme la vigueur à laquelle l'exercice est effectué. Lorsqu'il s'agit d'exercice cardio-vasculaire, la prescription se fait souvent sous forme de VO_2 de réserve (VO_{2R}) ou de fréquence cardiaque maximale théorique (23). Selon le guide de l'ACSM, l'échauffement et le retour au calme devraient normalement se faire à une intensité basse à modérée (<40% VO_{2R}). L'échauffement serait nécessaire pour augmenter la température corporelle et préparer les composantes biomécaniques du corps à l'action. Le retour au calme favoriserait la diminution de tension artérielle, l'élimination des déchets métaboliques et l'abaissement du rythme cardiaque. Pour le conditionnement physique chez l'adulte, une séance d'exercice d'une intensité de 55-85% de la fréquence cardiaque maximum théorique (FC_{max}) serait suffisante pour obtenir une réponse aérobie acceptable et sécuritaire ((23) cité dans (118)).

Une étude de Barker K. et coll. (118), a voulu évaluer si l'échelle de Borg était un outil valide pour mesurer la perception d'effort lors d'une séance d'hydrothérapie chez des sujets ayant une douleur lombaire chronique. Le programme d'exercice consistait en une succession d'exercices dont de la marche de côté, vers l'avant, à reculons, du jogging dans l'eau, des exercices des membres inférieurs et du tronc afin d'améliorer leur force et leur mobilité. Les exercices se faisaient dans 106 cm d'eau à $34,1 \pm 0,2^\circ\text{C}$, et l'air ambiant était à $28,5 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Les sujets avaient comme consigne de s'entraîner à un niveau où ils seraient essouffés, mais sans toutefois provoquer leur douleur lombaire. Durant l'activité, la douleur à l'EVA et le score à l'*Oswestry Disability Index* (ODI), n'ont pas varié significativement. Ils ont pu conclure qu'à une intensité entre 55%-85% FC_{max} tel que recommandé par l'ACSM pour obtenir une réponse aérobie suffisante, le score à l'échelle de Borg était fortement corrélé à l'intensité de l'exercice ($r=.84$, $R^2=.71$, $p<.001$) et recommandent donc cet outil pour la clientèle souffrant de lombalgie chronique. Ils mentionnent cependant qu'à une intensité inférieure, la corrélation était moindre et

que la cote à l'EVA des patients ne parvenant pas à atteindre 55% de leur FC_{max} théorique comptait pour 58% de la variation du score sur l'échelle de Borg.

Bien que la présente recension de littérature n'ait pas identifié d'étude portant sur les exercices aérobiques à haute intensité en milieu aquatique avec une clientèle lombalgique, Chatzitheodorou et coll. (119) ont évalué dans une étude pilote contrôlée randomisée l'impact de l'activité aérobique à haute intensité sur 20 patients souffrants de lombalgie chronique s'entraînant sur tapis roulant. L'exercice se faisait à une fréquence de 3 fois par semaine durant 12 semaines à une intensité progressive de 60-85% de la fréquence cardiaque de réserve et était d'une durée progressive de 20 à 50 minutes. Le groupe contrôle recevait des traitements d'électrothérapie passifs de 45 minutes à la même fréquence. Il y eu un effet positif significatif ($p < 0,05$) après 12 semaines sur le groupe expérimental pour la douleur, les incapacités et l'anxiété et la dépression avec des valeurs de l'effet de respectivement 2,34, 1,68, 2,01. L'exercice n'eut aucune influence significative sur les taux de cortisol avec une valeur d'effet de 0,06. Le groupe contrôle n'eut aucune amélioration significative.

À la lumière de ces résultats, il est difficile de recommander une intensité précise puisqu'il y a présentement peu d'étude concluante portant spécifiquement sur l'intensité des exercices et elle est rarement mentionnée ou monitorée dans les études évaluant les programmes d'exercices. Malgré tout, il serait judicieux de suivre les recommandations de l'ACSM (55-85% FC_{max}) pour la partie aérobique du programme et d'utiliser l'échelle de Borg pour monitorer les patients puisqu'elle se trouve être une échelle validée pour cette clientèle pour cette intensité. Sans faire abstraction des signes d'intolérance à l'exercice introduit dans les premières sections, il est important de garder en tête le principe de progression de l'ACSM (voir annexe 10) puisque l'activité plus intense semble avoir des effets plus significatifs.

4.4.3 Temps (T)

Le premier "T" du FITT correspond au temps dédié à l'activité physique. Selon les recommandations de l'ACSM pour une séance d'exercice idéale, le temps dédié à l'échauffement et au retour au calme actif devrait être de l'ordre de 5-10 minutes. Le temps dédié au conditionnement physique devrait lui être autour de 20-60 minutes, incluant les activités aérobiques, en résistance, neuromusculaires ou sportives (23). En ce sens, la durée de traitement des dernières ECR portant sur les effets d'un programme d'hydrothérapie sur les lombalgies chroniques varie de 20-60 minutes (108, 111-113) (voir annexe 8). Malheureusement, comme mentionné dans la revue de littérature de Waller et coll., la majorité des études ne rapportent pas les paramètres de leurs programmes d'exercices ce qui rend

l'application clinique très difficile (115). À ce jour, l'étude clinique randomisée ayant eu les meilleurs résultats par rapport à un groupe contrôle pratiquant des exercices en gymnase (108) a utilisé une période de 15 minutes d'échauffement suivi de 40 minutes d'exercices pour terminer avec 5 minutes de retour au calme actif. L'étude de Chatzitheodorou et coll. (119) portant sur l'activité physique a plus haute intensité, a quant à elle, soumis les sujets à 15 minutes d'échauffement et à une progression de 30-50 minutes d'activité aérobique sur 12 semaines.

À la lumière de ces résultats, il serait judicieux de débiter un programme pour les patients atteints de lombalgie au premier échelon du guide de progression de l'ACSM (voir annexe 10) soit à 20-30 minutes d'exercices par jour de 3-5 fois semaine, pour une durée totale 60-150 minutes par semaine, ce qui concorde avec les précédentes recommandations pour la fréquence. La progression en temps devrait se faire selon la réponse des sujets à un rythme de 5-10 minutes par session toutes les 1-2 semaines durant les premières 4-6 semaines et être poursuivi jusqu'à 8 mois si les sujets sont très déconditionnés. Un échauffement actif d'environ 10-15 minutes avec un retour au calme d'une durée d'un minimum de 5 minutes seraient suggérés.

4.4.4 Type (T)

Les programmes d'exercices en piscine se trouvent dans la catégorie des exercices de classe A selon l'ACSM (23). Cette classe comprend les activités demandant un minimum de dextérité ou de condition physique, ce qui correspond à la clientèle souffrant de LCNS. La majorité des programmes d'hydrothérapie décrits dans la littérature sont composés de divers types d'exercices en proportion variable: activités aérobiques, d'exercices de renforcement, d'exercices de stabilisations et d'étirements. Malheureusement, plusieurs guides pratiques et revues systématiques soulignent le manque de rigueur méthodologique dans les études quant à la description des exercices effectués, il leur est donc impossible de recommander un type d'exercice plus qu'un autre (102, 103, 105, 107, 115). Vu ce manque d'évidences la prochaine section se contentera de souligner les évidences spécifiques à ces différents types d'exercices qui peuvent être effectués en piscine. À l'aide de ces informations et selon les déficiences spécifiques de ses patients, le clinicien sera en mesure de créer un programme d'hydrothérapie des plus complet basé sur les données probantes.

4.4.4.1 Les activités aérobiques, la marche et la course en eau profonde

La majorité des ECR retenues pour ce travail intégrant un programme d'exercices en piscine (5/6) contenaient une description d'exercices aérobique ou un enchaînement d'exercices amenant les patients dans une zone d'entraînement cardio-vasculaire. La marche est l'un de ceux-ci et est facilement intégrable dans un programme d'hydrothérapie (108, 113, 120-122). Lorsque décrite dans un article, elle est exécutée dans une profondeur d'eau s'approchant des mamelons des patients (75% de la charge du corps supportée par l'eau) (120) ou à l'appendice xyphoïde (122, 123), mais cette variable peut être différente selon l'importance que le clinicien accorde à la flottabilité et à la viscosité. En effet, plus la profondeur de l'eau est importante, plus la flottabilité supportera le corps et diminuera la compression articulaire au niveau du rachis, mais la viscosité de l'eau sera supérieure à vaincre pour le sujet lors de la marche. La marche peut être effectuée de côté, vers l'avant, ou à reculons selon le recrutement musculaire désiré.

À l'aide d'EMG obtenus à l'effort sur tapis roulant submersible, Masumoto et coll. (124) ont démontré qu'il y a un recrutement supérieur des muscles paraspinaux lors de la marche à reculons en milieu aquatique comparativement à la marche traditionnelle dans l'eau, à basse, moyenne ou haute vitesse ($p < 0,01$). À haute vitesse, par exemple, le recrutement des muscles paraspinaux était de $10,4 \pm 8,2$ % de la contraction musculaire maximale pour la marche vers l'avant et de $17,7 \pm 8,0$ % de la contraction musculaire maximale à reculons. Le même groupe de chercheurs a aussi démontré que l'ajout d'un courant à contrer lors de la marche augmentait le recrutement des paraspinaux (125). La marche à reculons avec courant obtenait même un pourcentage de recrutement supérieur à la marche à reculons hors de l'eau ($p < 0,05$), ce qui pourrait théoriquement être intéressant pour les cas lombaires. Le recrutement des muscles paraspinaux était de l'ordre de 17,8 à 20,5% de la contraction musculaire maximale lors de la marche à reculons contre un courant pour des vitesses de basse à élevée, comparativement à 12 à 15,8% pour la marche à reculons hors de l'eau et 12 à 15,4% pour la marche à reculons dans l'eau sans courant. Plus la vitesse était élevée, plus la contraction musculaire des muscles paraspinaux était importante. (122). You-Sin et coll. (126) ont, quant à eux, démontré avec un groupe de 30 hommes ayant subi une ablation de disque intervertébral entre L3-L4 à L5-S1 selon le sujet, qu'un programme d'exercices aquatiques de marche à reculons de 12 semaines produit une augmentation significative par rapport à un groupe contrôle et similaire à un programme d'entraînement en résistance progressif de la force isométrique d'extension lombaire.

Finalement, s'il est impossible de faire de la marche à reculons contre un courant, la marche à reculons dans l'eau en augmentant progressivement la vitesse demeure tout de même intéressante. En effet, elle a été prouvée efficace pour augmenter la force des extenseurs lombaires par You-Sin et coll.(126). Masumoto et coll. (125) ont aussi démontré qu'il y a un recrutement équivalent à l'EMG des muscles paraspinaux lors de la marche à reculons dans l'eau et celle hors de l'eau, contrairement aux autres masses musculaires étudiées (tibial antérieur, moyen fessier, droit fémoral, vaste médial, biceps fémoral, tibial antérieur, gastrocnémien) dû à la moins grande influence de la gravité en milieu aquatique.

La course en eau profonde, en plus d'être une activité principalement aérobique, permet de travailler sur la mobilité, la force et l'endurance musculaire, et a la capacité de diminuer la douleur et les incapacités ((127) cité dans (128)). Durant la course en eau profonde, la compression axiale sur la colonne vertébrale est inférieure à celle retrouvée lors de la course sur tapis roulant submersible ou lors de la course en eau peu profonde ce qui s'avère un aspect intéressant pour les cas de lombalgies chroniques ((129) cité dans (128)). La course en eau profonde nécessite une veste de type "Aquajogger" qui est enfilée par le patient pour le supporter dans de l'eau assez profonde pour l'empêcher de toucher le sol. Ainsi supporté, l'exercice consiste à demander au patient d'effectuer un mouvement cyclique des membres inférieurs afin de faire de la course sur place se rapprochant le plus possible d'un patron de course régulier (127). Une étude récente de Cuesta-Varga et coll. (128) (voir annexe 8) a démontré les effets d'un programme de course en eau profonde associé à une prise en charge par un omnipraticien sur les douleurs et la fonction pour des patients souffrants de LCNS comparativement à un groupe contrôle étant uniquement pris en charge par un omnipraticien (consultation et livret éducatif). Après 15 semaines, à raison de 3 sessions de course en eau profonde de 30 minutes par semaine, le groupe expérimental a su démontrer une amélioration significative de la douleur à l'EVA, de la fonction au *Roland Morris Disability Questionnaire* (24-RMDQ) et de la qualité de vie au *Short-Form 12 Health Survey* (SF-12). Cette amélioration a su persister dans le temps et demeurer significativement supérieure à celle du groupe contrôle jusqu'à un an. Les détails de ces résultats vous sont présentés à l'annexe 12.

En conclusion, non seulement l'efficacité de la course en eau profonde a-t-elle été cliniquement démontrée, mais elle s'avère aussi un exercice aérobique de choix à utiliser en piscine avec les patients souffrants de lombalgie chronique de toute sévérité. En effet, puisque le patient se retrouve submergé jusqu'au cou, l'influence de la gravité sur la colonne lombaire devient ainsi quasi nulle et inférieure à la marche à reculons. Le choix d'exercice entre la

marche à reculons ou la course en eau profonde devrait donc se faire principalement selon la sévérité de la condition du patient, selon l'accès au matériel nécessaire et selon la profondeur de la piscine disponible.

4.4.4.2 Stabilisation et renforcement

Bien que les exercices de stabilisation ne sont pas démontrés comme une intervention supérieure pour diminuer la douleur ou améliorer la fonction comparativement à d'autres interventions en physiothérapie (130), cette approche par exercices actifs se combine bien avec les exercices en piscine et peut s'avérer tout de même efficace, particulièrement si une faiblesse ou une atrophie des multifides ou du transverse de l'abdomen a été préalablement évaluée (131). En effet, suite à une crise aiguë de douleur lombaire, la récupération des multifides n'est pas automatique ce qui peut encourager la chronicité (132). La contraction du transverse de l'abdomen est quant à elle souvent retardée en présence de douleur lombaire (133). Richardson et coll. (134), classent cette catégorie de muscles comme les stabilisateurs locaux. Ils sont eux-mêmes séparés en deux catégories, soit les stabilisateurs de la région abdominale et les stabilisateurs de la région lombaire. La première catégorie est composée du transverse de l'abdomen, du plancher pelvien et du diaphragme. La seconde est composée des muscles intersegmentaires, soit les intertransversaires et interspiniaux, des muscles lombaires, soit les multifides, les muscles longs thoraciques et ilio-costaux, et des fibres médiales du carré des lombes. Puisque les stabilisateurs locaux sont composés principalement de fibres musculaires de type I ayant un bas seuil d'activation (134, 135), des contractions isotoniques de 10 fois 10 secondes sont appropriées pour leur rééducation primaire. Selon la théorie de stabilisation lombaire supportée par les travaux Richardson et coll. (134) et Gibbons et Comerford (136) le contrôle de ces stabilisateurs locaux est primordial à tout exercice de renforcement.

La progression des exercices de stabilisation peut se faire en y combinant des exercices de renforcement spécifiques. Actuellement, il y a présentement une évidence forte 1a dans la littérature selon le guide de pratique européen (102) comme quoi les exercices de renforcement seuls ne sont pas plus efficaces que n'importe quel autre type d'exercices pour la clientèle lombalgique chronique. Cependant, la faiblesse de cette évidence est qu'il n'y a présentement pas de consensus sur l'intensité ou le type d'exercice de renforcement le plus approprié pour cette clientèle. Une revue de littérature de Hettinga et coll. (137) soulève que les exercices de renforcement musculaire sont actuellement plus efficaces qu'aucun traitement ou que les écoles de dos pour diminuer la douleur et autant efficaces que les exercices Mckenzie pour diminuer la douleur, améliorer la fonction et le statut psychologique des patients souffrants de lombalgie

chronique. Plusieurs ECR résumées dans ce travail ayant obtenu des résultats positifs avec leur clientèle lombalgique ont intégré différents types d'exercices de renforcement (108, 113, 121, 138). L'ajout de ces exercices à un programme d'exercices aérobiques en milieu aquatique semble prometteur, particulièrement si le renforcement est effectué dans un continuum de rééducation musculaire impliquant les principes de stabilisation lombo-pelvienne décrits plus haut. Selon Richardson et coll. (134), afin d'assurer une progression adéquate, il est primordial avant d'effectuer des exercices de renforcement musculaire en mise en charge que le contrôle local segmentaire de la région lombaire en non mise en charge soit acquis, grâce à l'entraînement des stabilisateurs locaux. Ce contrôle permet entre autre de placer la région lombo-pelvienne en position neutre lors des exercices tout en maintenant un patron respiratoire normal. Malgré la progression vers les exercices de mise en charge, la contraction des muscles stabilisateurs devrait être isotonique à environ 30% de la contraction musculaire maximale, et ce, indépendamment de l'exercice effectué. Les exercices effectués devraient graduellement impliquer les muscles mobilisateurs locaux, mobilisateurs globaux, et les muscles antigravitaires affectant la position de la région lombaire. L'annexe 12 vous renseigne sur les caractéristiques de chacun de ces groupes et sur l'impact de leur dysfonction. Toujours selon les mêmes auteurs, les principaux muscles antigravitaires contrôlant la stabilité du pelvis à évaluer et éventuellement à renforcer, au besoin, sont les grands fessiers, les psoas-iliaques, les moyens fessiers (particulièrement les fibres postérieures), les grands adducteurs et les courts adducteurs. Le renforcement des quadriceps (particulièrement en endurance) ne devrait pas être négligé puisqu'il s'agit d'un muscle influençant grandement la capacité des sujets à s'entraîner en chaîne fermée. La progression générale des exercices musculaires de stabilisation que nous pouvons généraliser pour les exercices aquatiques devrait être la suivante : non mise en charge vers la mise en charge, exercices en chaîne fermée vers ceux en chaîne ouverte, mouvements sans résistance vers ajout de résistance, aucune perturbation externe vers surfaces instables et perturbations externes (134).

Une étude de Bressel et coll. (139) a mesuré à l'aide d'EMG la contraction musculaire des muscles du tronc lors d'exercices du tronc dans l'eau et hors de l'eau chez 10 patients sains et un patient souffrant de lombalgie chronique. Les valeurs normalisées à l'EMG pour le grand droit de l'abdomen, les obliques externes, les abdominaux inférieurs et les multifides furent significativement supérieures hors de l'eau ($P = 0.029-0.01$, taille de l'effet = 0.55–1.61) pour tous les muscles étudiés autant chez la clientèle saine que chez le sujet souffrant de lombalgie chronique. La seule exception fut pour l'exercice impliquant une bascule médiolatérale du pelvis où la contraction des extenseurs lombaires était identique dans les deux milieux. L'hypothèse

avancée par les auteurs est que la pression hydrostatique et la flottabilité apportée par l'eau joueraient un rôle stabilisateur ce qui inhiberait les stabilisateurs naturels. Cependant, certains chercheurs ont trouvé qu'une contraction inférieure à 25% sur un EMG normalisé était suffisante pour améliorer le contrôle moteur et l'endurance de certains muscles du tronc (134),((140) cité dans (139)). D'autres auteurs ont avancé qu'une contraction à l'EMG normalisé supérieure à 40%, pourrait provoquer une augmentation du risque de blessure ou de douleur articulaire. ((141-143) cité dans (139)). De ce point de vue, les résultats de Bressel et coll. deviennent encore plus intéressants, car les résultats obtenus à l'EMG normalisé lors de leurs exercices du tronc en milieu aquatique n'excédaient pas 25%. Le milieu aquatique serait donc le milieu idéal pour débiter un programme de renforcement et de stabilisation lombaire pour les patients n'étant pas en mesure d'effectuer un programme complet hors de l'eau dû à la douleur ou à des troubles d'équilibre. Étant donné la réduction de la contraction musculaire à l'EMG en milieu aquatique, les exercices en milieu aquatique s'avèrent une solution de départ idéale. Cependant, pour assurer une progression, la transition éventuelle vers des exercices hors de l'eau demeure primordiale.

Malheureusement, il n'y a présentement pas de consensus dans la littérature quant à la progression de l'intensité des exercices de renforcement pur pour les patients souffrants de lombalgie lombaire chronique en milieu aquatique. En plus de dépendre de la vitesse du mouvement et de la surface exposée à l'eau, les contractions musculaires des exercices effectués en piscine sont inférieures chez le sujet submergé. Il est donc très difficile de quantifier, de prédire et de prescrire une intensité de contraction musculaire en piscine. Heureusement, ceci se peut en utilisant une approche centrée sur le contrôle de la stabilisation lombo-pelvienne puisque l'emphase doit être mise sur la qualité du mouvement et sur les contractions musculaires des stabilisateurs qui ne requièrent pas une intensité très élevée ni très précise.

4.4.4.3 Étirements

Selon Richardson et coll. (134) et Gibbons et Comerford et coll. (136) les étirements peuvent servir d'outil afin de permettre au sujet d'obtenir une position neutre du bassin nécessaire à la rééducation des muscles stabilisateurs locaux. Les muscles mobilisateurs globaux, dont la majorité sont bi-articulaires (par exemple: le droit fémoral, le tenseur du fascia lata, le grand dorsal) réagissent à la douleur et à la pathologie en entrant en spasme et souffrent souvent d'un raccourcissement myofascial qui limite le mouvement physiologique ou accessoire des articulations auxquelles ils se rattachent. L'évaluation des muscles mobilisateurs globaux

jouant sur la position neutre du bassin et de la région lombaire est donc nécessaire à la création d'un programme d'étirement personnalisé du sujet faisant des exercices en piscine. L'annexe 12 décrit le rôle de cette catégorie de muscle en détail afin de guider le physiothérapeute à l'identification des mobilisateurs globaux qui pourraient avoir un impact négatif sur la position de la région lombo-sacrée.

4.5 Conclusion et recommandations

Les patients souffrant de lombalgies chroniques représentent une très grande partie de la clientèle musculo-squelettique du physiothérapeute. Une approche active à l'aide d'exercices en piscine pour ces patients est actuellement supportée par la littérature. Les évidences actuelles supportent l'utilisation d'un programme d'exercices aquatiques pour cette clientèle. Un niveau d'évidence 1a est attribué pour la diminution de la douleur et la diminution des incapacités, un niveau 1b pour l'amélioration de la qualité de vie. Selon la littérature actuelle, les séances devraient optimalement être d'une fréquence supérieure à 3x/semaine, à une intensité de 55 à 85% de la fréquence cardiaque maximale monitorées à l'aide de l'échelle de Borg et durer de 20 à 60 minutes. En plus d'exercices aérobiques comme la marche à reculons ou la course en eau profonde, un programme combiné de renforcement et de stabilisation lombaire demeure une alternative facile à concilier avec le milieu aquatique. Des étirements musculaires peuvent être associés au programme d'hydrothérapie afin de s'assurer que la prise d'une position neutre lombo-sacrée adéquate est possible et facile à maintenir avant d'effectuer les exercices de renforcement et de stabilisation. Une température thermo-neutre de 32 à 35 degrés Celsius est recommandable puisque ses effets systémiques sont minimes. La profondeur de l'eau peut être ajustée entre l'appendice xiphoïde et le cou tout dépendant de l'exercice effectué.

Malheureusement, la littérature actuelle sur l'hydrothérapie pour la clientèle souffrant de lombalgie chronique manque d'information sur le contenu des programmes d'exercices donnés aux sujets. Les futurs chercheurs effectuant des recherches sur l'hydrothérapie avec cette clientèle devraient donc mieux décrire leurs programmes d'exercices afin de permettre aux cliniciens de s'en inspirer et d'ainsi avoir un impact direct sur la pratique des physiothérapeutes. Dans le même ordre d'idées, de futures recherches devraient aussi être faites afin de déterminer des exercices optimaux spécifiques à faire en piscine avec une clientèle souffrant de douleurs lombaires chroniques, particulièrement pour les exercices de renforcement musculaire.

Section 5 : L'hydrothérapie dans le traitement du déconditionnement, de la douleur et son effet sur la qualité de vie étudié chez la population fibromyalgique et en perte d'autonomie

Par Camille Laplante-Rayworth

5.1 Introduction

L'activité physique est reconnue comme une avenue de traitement incontournable pour le reconditionnement des personnes atteintes de fibromyalgie et en perte d'autonomie (144, 145). En raison de la douleur et du déconditionnement associé à ces deux clientèles, la pratique d'activité physique est souvent limitée (144, 145). Par ses propriétés physiques, le milieu aquatique présente une approche thérapeutique différente et adaptée pour le traitement de la douleur, l'augmentation de la qualité de vie et le reconditionnement de ces deux populations (144). Toutefois, vu le manque d'outils de référence présentant les paramètres et exercices optimaux pour ces clientèles, cette modalité de traitement est souvent sous-utilisée. L'objectif de cette revue de littérature est d'analyser la pertinence d'effectuer un programme d'exercices en milieu aquatique dans le but de permettre aux individus atteints de fibromyalgie ou en perte d'autonomie d'augmenter leur tolérance à l'exercice tout en minimisant la douleur et l'inconfort (146).

La fibromyalgie est un syndrome rhumatologique chronique affectant le système neuro-musculo-squelettique reconnu au niveau médical (147-149). Mondialement, la prévalence estimée de la fibromyalgie est de 2 à 4 % et à l'heure actuelle, au Canada, environ 1,1 millions de personnes soit 1,5% de la population est atteinte de fibromyalgie (149, 150). Ce syndrome de douleur chronique touche en moyenne 7 femmes pour 1 homme ou 4,9 % de femmes et 1,6% d'hommes (151). Le diagnostic de cette pathologie se caractérise sur la présence de points sensibles et par une douleur constante diffuse présente depuis plus de 3 mois au niveau des quatre quadrants (148, 149). De plus, une allodynie généralisée, de la fatigue, la présence de raideurs, un sommeil non-réparateur, une grande détresse et des troubles du système digestif, tel le syndrome du colon irritable, accompagnent la plupart du temps les deux principaux signes diagnostiques (152). Les individus atteints par ce syndrome sont souvent de grands consommateurs de soins et leur prise en charge engendre de nombreux coûts pour le système de santé québécois ainsi que pour la société. En effet, les personnes atteintes de fibromyalgie consultent en moyenne 10 fois par année un professionnel de la santé soit deux fois plus qu'un individu en santé et sont deux fois plus absentes au travail que les autres employés (151). En 1996, le coût annuel moyen pour la prise en charge médicale des individus atteints de fibromyalgie était de 2 274\$ U.S. et vraisemblablement ce chiffre est d'autant plus

élevé de nos jours (148). Pour sa part, le *Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice guidelines for management of FMS (fibromyalgia syndrome)* rapporte que l'exercice physique peut à lui seul avoir un impact important sur la qualité de vie des personnes atteintes de fibromyalgie (148). Ceci étant dit, le traitement non-pharmacologique ayant le plus haut niveau d'évidence à l'heure actuelle est la combinaison d'exercice aérobique et de renforcement musculaire. Toutefois, la fibromyalgie entraîne des douleurs constantes et celles-ci peuvent limiter la pratique régulière d'activité physique. De plus, les patients ont souvent la crainte d'exacerber leurs symptômes. Dans la littérature, il est démontré que l'eau a des effets positifs sur le traitement de la douleur pour les patients aux prises avec des douleurs chroniques (153).

La deuxième population étudiée dans le cadre de cette partie du travail est la population gériatrique. La clientèle en perte d'autonomie est aussi une clientèle pouvant bénéficier des effets positifs d'un programme d'exercice et plusieurs évidences scientifiques appuient cette modalité (2, 154, 155). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, le vieillissement de la population est un phénomène présent au niveau mondial qui reflète une amélioration des conditions de santé et socio-économiques mais qui s'accompagne aussi de son lot de difficultés (156). Selon Statistiques Canada, en 2036, le taux d'ainés au Canada devrait se situer autour de 24,5% (157). Avec le vieillissement, de nombreux changements physiologiques et pathologiques sont enclins à se produire et ceux-ci ont des répercussions sur le niveau de santé globale des aînés. Ces derniers doivent faire face à plusieurs problèmes d'importance soit la faiblesse musculaire, le déconditionnement global, les troubles posturaux et d'équilibre (154, 155, 158). Ces problèmes peuvent être prévenus et traités de façon efficace en physiothérapie à l'aide de programmes d'exercices pouvant prendre diverses formes. Par ses nombreuses propriétés physiques, l'eau présente des avantages notamment au niveau de la sécurité (2, 154), de la diminution de mise en charge sur les articulations (159, 160) lié à la flottabilité et de l'augmentation de la mobilité par diminution de la force gravitaire (160). L'exercice aquatique agit aussi sur le développement de la force musculaire (158, 160) et stimule la rétroaction sensorielle (160).

Dans un premier temps, la pathophysiologie des deux conditions et les effets attribuables à l'immersion sur la douleur, la qualité de vie et l'équilibre seront abordés. Dans un deuxième temps, les paramètres d'entraînement soit les types d'exercices recommandés, la fréquence, l'intensité et la durée du programme d'entraînement pour chaque clientèle seront précisés.

5.1.1 Méthodologie

Pour cette revue de littérature les bases de données *PubMed*, *Cochrane*, *PEDro*, *MEDLINE*, *EMBASE* ont été consultées entre les années 1948 et 2012. Toutefois, pour ce travail dirigé les études cliniques randomisées et les revues systématiques écrites entre 1999 et 2012 ont finalement été sélectionnées. Les mots clés utilisés pour cette recherche sont *hydrotherapy*, *aquatic exercise*, *water exercise*, *fibromyalgia*, *aged*, *elderly*. Aucune restriction de langue n'a été précisée lors de la recherche mais les études écrites en anglais ou en français ont finalement été retenues.

5.1.2 Pathophysiologie

5.1.2.1 Pathophysiologie du syndrome de fibromyalgie

De nombreuses études ont tenté d'établir l'origine du syndrome de fibromyalgie et la plupart d'entre elles statuent que la douleur chronique est d'origine neurogène centrale (161). En effet le système nerveux central procèderait à une amplification des stimuli douloureux et ceci résulterait en une allodynie et une hyperalgésie généralisée à l'ensemble du corps (161). La sensibilité est augmentée non seulement pour la pression mais aussi pour une variété d'autres stimuli tel le froid, la chaleur et le son (161). Selon la littérature, cette altération de la perception de la douleur pourrait être temporaire ou permanente (149). De nombreux éléments externes semblent aussi contribuer au développement d'un tel syndrome notamment des facteurs génétiques, psychosociaux et des facteurs environnementaux. Parmi les facteurs environnementaux se retrouvent les éléments familiaux ou liés à l'emploi (151, 162). La génétique est un facteur prédisposant important. En effet, une personne dont le parent de premier degré est atteint de fibromyalgie a 8 fois plus de chances de développer le syndrome à son tour (163). Le stress a aussi une influence sur le développement de la fibromyalgie. Selon Schmidt-Wilcke et coll., une exposition à un évènement stressant tel une chirurgie, un accident de voiture ou un déploiement militaire peut provoquer l'apparition de la fibromyalgie (163). Une autre hypothèse présente la fibromyalgie comme partiellement due à des processus inflammatoires tel que l'augmentation des cytokines pro-inflammatoires entraînant des changements au niveau des tissus (149, 163).

5.1.2.2 Pathophysiologie du vieillissement et de la perte d'autonomie

Il est difficile de définir le concept de perte d'autonomie car il s'agit d'un concept multidimensionnel qui dépend d'interactions entre des facteurs biologiques, génétiques, physiques, psychologiques, sociaux et aussi environnementaux (164). Le terme perte d'autonomie est utilisé pour décrire un déclin de la fonction et de la condition physique au niveau

de la pratique clinique et au niveau scientifique (164). Une revue systématique de Sternberg et coll. a soulevé les points les plus retrouvés dans la littérature lorsque la perte d'autonomie était définie. Selon cette revue, une perte de fonction physique, de mobilité ainsi que de fonction cognitive étaient les 3 déterminants de la perte d'autonomie les plus retrouvés dans la littérature (165). Plusieurs facteurs favorisent la perte d'autonomie chez les aînés vivant en communauté et le vieillissement n'a pas le même impact pour tous les individus (166). La dépression, les déficits cognitifs, la rareté des interactions sociales, les limitations physiques et le niveau d'activité physique sont parmi les nombreux facteurs ayant une influence sur l'autonomie des personnes âgées (166).

5.2 Effets de l'exercice en milieu aquatique sur la douleur

Afin de bien comprendre les bénéfices attribuables à la pratique d'exercices en milieu aquatique, les principaux mécanismes d'action de l'immersion sur la douleur seront étudiés plus spécifiquement dans la section suivante. Tout d'abord les effets de l'activité physique sur la douleur seront présentés, puis les principales hypothèses concernant les mécanismes neurophysiologiques pouvant expliquer la diminution de douleur suite à l'immersion seront décrites. Finalement, les résultats des études ayant étudié les effets de l'exercice en milieu aquatique sur la douleur seront présentés.

5.3 Effets de l'activité physique sur la douleur

Parmi les nombreuses études s'étant attardées aux effets de l'exercice aérobique sur la perception de la douleur, celle de McLoughlin et coll. a démontré par imagerie que les régions du cerveau associées à la douleur répondaient de façon dépendante à la pratique d'activité physique (167). En effet, les personnes ayant un niveau d'activité élevé avaient un seuil de tolérance à la douleur plus élevé que les personnes moins actives et une meilleure régulation des stimuli douloureux a été obtenue chez les individus fibromyalgiques actifs comparés aux individus sédentaires (167). La douleur est aussi un problème bien présent chez les personnes âgées vivant en hébergement où près de 80% de la clientèle dit ressentir de la douleur (168). En communauté c'est près de la moitié de la population âgée de 65 ans et plus qui est aux prises avec des douleurs chroniques (168). Une revue systématique de Christo et coll. a soulevé que les exercices de renforcement pouvaient contribuer à l'augmentation de la fonction par une diminution de 30% des douleurs musculo-squelettiques des personnes âgées (169). Il n'est donc plus étonnant de voir le conditionnement physique comme un incontournable dans le traitement de la douleur chez les clientèles fibromyalgique (149, 163) et en perte d'autonomie (169).

5.3.1 Hypothèses des mécanismes neurophysiologiques de l'immersion sur la douleur

Pour ce qui est des effets neurophysiologiques attribuables à l'immersion, peu d'études sont disponibles actuellement. Cependant, il a été démontré que l'immersion en eau chaude provoque un relâchement presque instantané des muscles et résulte en un traitement efficace pour la douleur, la raideur ou les spasmes musculaires (5). La chaleur de l'eau en soi a un effet au niveau hémodynamique notamment en provoquant une augmentation du débit sanguin et aurait un effet sur la relaxation musculaire par la circulation des déchets métaboliques pouvant induire de la douleur (170). Le soulagement ressenti par le patient est attribuable à des mécanismes neuro-sensitifs. Lors de l'immersion, les terminaisons nerveuses sensibles au niveau de la peau sont stimulées de façon intensive par les différents mouvements de l'eau et le changement de température. Cette sur-stimulation des terminaisons nerveuses pourrait expliquer partiellement pourquoi la perception de la douleur par les sujets est diminuée. De plus, une augmentation du seuil de douleur entraînée par la turbulence et la chaleur de l'eau contribue aussi à la diminution de la perception de la douleur (170). Le mouvement de l'eau active principalement les mécanorécepteurs au niveau de la peau mais elle semble aussi influencer les mécanismes de transmission de l'influx nerveux au niveau de la moelle épinière (170). En effet, la littérature présente plusieurs évidences d'amélioration de la douleur chez les personnes atteintes de fibromyalgie (niveau 1a)(145, 153, 171-173) mais le niveau d'évidence est moins élevé pour la clientèle en perte d'autonomie (niveau 2b)(174).

5.3.2 Résultats des études sur la douleur

Dans le cadre de cette revue de littérature, plusieurs études cliniques randomisées ont été consultées. Les détails de la méthodologie utilisée dans chaque article sont présentés dans les annexes 13 et 14. Dans la section suivante les principaux résultats sur la douleur, la qualité de vie et l'équilibre sont présentés brièvement.

Selon une revue systématique de Hall et coll., l'exercice aquatique a des effets sur le traitement de la douleur par rapport à l'absence de traitement. Toutefois, selon cette même revue systématique, l'exercice en milieu aquatique ne semble pas présenter d'avantages pour le traitement de la douleur par rapport à l'activité physique à l'extérieur de l'eau (170) et davantage de recherches seraient indispensables pour tirer de fermes conclusions sur l'efficacité de l'hydrothérapie sur cet aspect de la santé. Une revue systématique de McVeigh, a rapporté que l'amélioration de la symptomatologie associée à la fibromyalgie avec un programme d'entraînement aquatique était supporté par des évidences de niveau modérée (175). Dans une étude de Tomas-Caru et coll., une amélioration de 8% au niveau de la douleur après 8 mois

d'exercice en milieu aquatique chez des femmes atteintes de fibromyalgie a été évoquée (153). Un programme d'exercice de 32 semaines en piscine chauffée a aussi entraîné une amélioration significative de la douleur de 58 % au questionnaire SF-36 (version espagnole)(175, 176). Dans un essai clinique randomisé où les sujets effectuaient un programme de 6 mois d'entraînement en milieu aquatique accompagné de séances éducatives, les auteurs ont observés une diminution de la douleur et celle-ci fût maintenue à 6 mois et à 18 mois après l'arrêt du traitement démontrant ainsi les effets bénéfiques de l'eau sur la douleur et ce même à long terme (175, 177). Dans la revue de McVeigh, une des études présentées n'a pas démontré d'effets significatifs pour la douleur (175). Il a été observé que les participants dans le groupe d'entraînement aquatique bénéficiaient d'une amélioration légèrement supérieure de la douleur par rapport au groupe qui s'entraînait hors de l'eau mais la différence n'était pas significative entre les deux groupes (171, 175). Une étude clinique randomisée a obtenue une diminution significative du nombre de points douloureux pour les femmes atteintes de fibromyalgie ayant participé à un programme d'exercice en piscine d'une durée de 16 semaines (178). Un résultat semblable a été obtenu dans une autre étude suite à un programme d'entraînement de 12 semaines en piscine où une diminution statistiquement significative de la douleur a été observée (179).

Pour la clientèle en perte d'autonomie, une revue systématique de Geytenbeek et coll. soutien qu'il y a des évidences modérées de l'efficacité de l'hydrothérapie sur la diminution de la douleur (niveau 1a)(174). Une étude clinique randomisée de Devereux et coll. n'a cependant pas obtenue de différences significatives sur le sous-domaine de la douleur au questionnaire SF-36 pour le groupe d'exercices aquatiques par rapport au groupe contrôle (154).

5.4 Effets de l'immersion sur la qualité de vie

5.4.1 Définition de la qualité de vie

La qualité de vie est un concept complexe et subjectif qui diffère d'un individu à l'autre. En 1994, un groupe formé au sein de l'OMS (organisation mondiale de la santé) défini la qualité de vie comme « la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes » (180). Selon les pathologies étudiées, plusieurs outils d'évaluation de la qualité de vie existent. Le SF-36 est un outil d'évaluation générique de la qualité de vie bien connu du en physiothérapie et applicable à la clientèle fibromyalgique et aux individus en perte d'autonomie. Ce questionnaire évalue 8 dimensions de la qualité de vie soit la fonction physique, le rôle des problèmes physiques, la douleur corporelle, la perception générale de la

santé, la vitalité, la fonction sociale, le rôle des problèmes émotionnels et la santé mentale (172). La qualité de vie est un paramètre pour lequel peu de définitions sont disponibles pour la clientèle âgée en perte d'autonomie dans la littérature à l'heure actuelle.

5.4.2 Résultats des études pour la qualité de vie

La littérature a mis en évidence les effets de l'entraînement en milieu aquatique sur la qualité de vie auprès de la population fibromyalgique (151). Chez des femmes atteintes de fibromyalgie, les auteurs n'ont pu observer d'amélioration statistiquement significative à l'inventaire de dépression de Beck, suite à un programme d'entraînement aquatique d'une durée de 12 semaines exécuté 3 fois par semaine, comparativement aux sujets ayant participé à des traitements de balnéothérapie à une même fréquence et durée de traitement. Toutefois dans cette même étude, les auteurs ont trouvé une amélioration significative au *Fibromyalgia Impact Questionnaire* (FIQ). Le FIQ est un questionnaire auto-administré spécifiquement conçu pour la clientèle fibromyalgique. Le FIQ permet de mesurer l'impact de la maladie sur les composantes de santé les plus souvent atteintes par la fibromyalgie (181, 182) et est répertorié dans plusieurs études (152, 153, 172, 177-179). Dans l'étude clinique randomisée de Mannerkorpi et coll. l'utilisation de ce questionnaire a révélé une amélioration significative de la fatigue et du score total avec un entraînement par semaine en milieu aquatique pendant 6 mois (177). Ces résultats peuvent être expliqués par l'action diminuée du système nerveux sympathique lors de l'immersion en eau chaude. En immersion, les sujets présentent une balance sympathovagale augmentée à laquelle sont associés des effets relaxants, des émotions positives et une diminution du stress (183). Une étude présentant un programme d'exercices mettant l'accent sur la respiration a aussi obtenu des résultats significatifs pour la perception de la douleur, du sommeil, de la qualité de vie, de la fonction et même de la dyspnée en comparaison à un groupe contrôle. En effet, des améliorations de 20% ou plus au SF-36 et au FIQ ont été obtenues suite au programme d'entraînement en milieu aquatique (184).

Devereux et coll. ont obtenu des effets significatifs sur les aspects de la fonction physique, de la fonction sociale et de la santé mentale au questionnaire SF-36 évaluant la qualité de vie des personnes âgées. Aucune amélioration significative n'a été obtenue pour les aspects de la douleur, du rôle émotionnel et du rôle physique (154). Toutefois, Geytenbeek et coll. soutiennent dans sa revue systématique que l'hydrothérapie a des effets positifs sur l'affect et l'estime de soi des personnes âgées (niveau 1a)(174).

5.5 Effets sur l'équilibre

Les modifications physiologiques liées au vieillissement ont de multiples répercussions au niveau de l'équilibre et de la fonction (155). De plus, le vieillissement limite la capacité du système nerveux central à développer des réactions adaptatives en réponse aux déséquilibres (185). L'activité physique est reconnue comme étant une modalité de choix pour le maintien des capacités physiques et pour la réduction du risque de chutes chez les individus âgés (154, 155). Compte tenu des déficiences physiques souvent retrouvées chez les aînés, le milieu aquatique par ses propriétés uniques, s'avère être une option sécuritaire pour débiter la rééducation de l'équilibre (2, 185). De plus, le milieu aquatique diminue la peur de chuter et les personnes âgées ont davantage confiance lors de l'exécution de divers mouvements (154, 160, 185). Une étude d'Avelar et coll. a obtenu des effets significatifs ($p < 0,05$) suite à un programme de musculation en endurance chez des personnes âgées ayant effectué 6 semaines d'entraînement en piscine. Des améliorations aux scores du *Berg Balance Scale* et du *Dynamic Gait Index* ont confirmé une amélioration de l'équilibre dans un environnement sécurisant (185). Le guide de Becker (2009) a aussi rapporté que les exercices en chaîne ouverte et fermée entraînent des améliorations au niveau de l'équilibre postural (2). Pour tirer de fermes conclusions quant aux effets de l'exercice en milieu aquatique, une recherche exhaustive de la littérature disponible est nécessaire et devrait faire l'objet d'un prochain travail dirigé.

5.6 Propriétés et paramètres de l'eau spécifiques à l'atteinte

Tel que mentionné précédemment, l'immersion en eau chaude entraîne des effets immédiats sur la douleur musculaire, la raideur ou les spasmes qui peuvent parfois limiter la tolérance à l'exercice physique sur la terre ferme. Une revue systématique de Gowans a étudié 8 études cliniques randomisées qui présentaient une température moyenne de l'eau de 33°C (5). Un article comparant les effets de l'exercice en milieu aquatique à des traitements de balnéothérapie (immersion en eau chaude minéralisée) a utilisé une piscine à une température de 37°C et a noté des améliorations significatives dans les deux groupes traduisant ainsi les effets bénéfiques de l'eau chaude sur les patients atteints de fibromyalgie (179). Ide et coll. ont aussi mentionné que la chaleur de l'eau exerçait un effet sédatif par la vasodilatation secondaire à l'immersion ainsi que par son action sur le système nerveux autonome (184). La clientèle en perte d'autonomie bénéficie elle aussi d'un environnement aquatique de température plus froide (28° à 33°) ou thermo-neutre (33,5° à 35,5°) selon l'intensité des exercices effectués (2, 160).

5.7 Paramètres d'entraînement selon la méthode FITT

Pour toute clientèle, lors de la prescription d'un programme d'exercices, le type d'exercice, l'intensité à laquelle l'entraînement est effectué, la durée du programme d'entraînement et des séances ainsi que la fréquence à laquelle le programme est effectué se doivent d'être précisés. Dans cette section seront donc décrits les paramètres d'entraînement en milieu aquatique pour la clientèle fibromyalgique et en perte d'autonomie.

5.7.1 Fréquence d'entraînement

La revue systématique de Perraton et coll. a retenu 11 études cliniques randomisées de bonne qualité qui présentaient une fréquence d'entraînement moyenne de 3 fois par semaine (145). Le guide de l'*American College of Sport Medicine* suggère que la norme recherchée pour la fréquence d'entraînement aérobique chez un adulte est de minimum 3 fois par semaine (23). L'étude clinique randomisée de Ide et coll. a pour sa part obtenu des effets significatifs au niveau de la capacité fonctionnelle des patients avec une fréquence d'entraînement de 4 fois par semaine mais d'une intensité moindre où les exercices étaient davantage axés sur la respiration (184). Malgré la faible qualité méthodologique de cette étude clinique randomisée, il faut considérer que même des activités de basse intensité réalisées en milieu aquatique pourraient avoir des effets positifs sur la condition générale des individus atteints de fibromyalgie. Une autre étude a utilisé des fréquences d'entraînement aussi petites que deux fois par semaine et a obtenu des effets significatifs sur la capacité physique ainsi que sur la condition psychologique des patients (171). Une seule étude clinique randomisée a utilisé une fréquence d'une fois par semaine additionnée de séances éducatives et a obtenu des effets significatifs toutefois minimes sur la capacité physique (6MWT) et sur la qualité de vie (FIQ)(152). Bien que la pratique d'activité physique soit reconnue comme un traitement de choix chez la clientèle fibromyalgique, il ne semble pas y avoir d'évidences ou de consensus quant à la fréquence à laquelle elle devrait être pratiquée pour obtenir des effets optimaux (145).

Pour la clientèle en perte d'autonomie, l'*American College of Sports Medicine* recommande la pratique d'activité physique aérobique à raison de 3 à 5 jours par semaine selon l'intensité de l'activité (23). Certaines des études cliniques randomisées disponibles dans la littérature ont favorisé une fréquence de 3 fois par semaine (158-160, 186) tel que suggéré alors que d'autres ont plutôt opté pour une fréquence de 2 fois par semaine (154, 155, 185, 187, 188). Il est possible que les déplacements exigés pour accéder à un bassin aient influencé la fréquence d'entraînement choisie pour les programmes d'entraînement en piscine. Une étude de Bocalini et coll. a utilisé une fréquence d'entraînement de 3 fois par semaine et a obtenu des

effets significatifs au niveau de la mobilité au membre inférieur ainsi que pour le VO2 max par rapport à un groupe de marche à l'extérieur de l'eau (186). Les études ayant favorisé des fréquences de 2 fois par semaine n'ont pas démontré des effets aussi importants pour les mêmes variables.

Selon l'ensemble des paramètres retrouvés dans la littérature, une fréquence d'entraînement aquatique de 3 fois par semaine semble adéquate pour les clientèles fibromyalgique et en perte d'autonomie. De plus, la préparation à l'entraînement en milieu aquatique (transport, habillage, accès au bassin) peut s'avérer limitante à des fréquences supérieures à 3 fois par semaine.

5.7.2 Intensité

L'intensité à laquelle les sujets atteints de fibromyalgie effectue leurs entraînements varie des individus en santé car tel que décrit au préalable dans la symptomatologie associée à la maladie, ces individus sont davantage fatigables. Tel que suggéré dans la revue systématique de Gowans et coll. la plupart des études se sont basées sur la fréquence cardiaque maximale obtenue grâce à la formule : $220 - \text{l'âge du patient}$ (5, 178). La revue systématique de Perraton et coll. a relevé 7 études ayant utilisé des intensités d'entraînement entre 60 et 80% de la fréquence cardiaque maximale pour leurs programmes d'entraînement (145). Pour la course en eau profonde, Assis et coll. ont préalablement déterminé le seuil anaérobie des sujets à l'étude et ont ensuite utilisé la fréquence au seuil anaérobie comme étant la fréquence ciblée à l'entraînement (173). Toutefois en immersion complète, la fréquence cardiaque varie à la baisse pour une même intensité. En se basant sur des études antérieures, les auteurs ont déterminé que la fréquence cardiaque devait être de 9 battements inférieure à celle obtenue à l'extérieur de l'eau (173). Une augmentation significative du VO2 max de 38% par rapport à la valeur de départ chez le groupe en piscine a été observée mais la différence avec le groupe à l'extérieur de l'eau s'est avérée statistiquement non-significative. Selon Assis et coll. une intensité plus élevée d'entraînement aurait de meilleurs résultats en autant que les patients restent sous leur seuil de douleur et de fatigue (173).

Pour la clientèle en perte d'autonomie, l'ACSM recommande de quantifier les intensités d'entraînement en terme de METs toutefois, aucune des études cliniques randomisées relevées dans cette revue de littérature n'a usé de cette échelle pour le protocole d'entraînement (23). Par exemple, Graef et coll. a utilisé l'échelle de perception de l'effort de Borg pour déterminer l'intensité des sujets lors des exercices aérobiques, cette cote devant se situer entre 11 et 13 (187). Dans leur étude comparant un groupe d'exercice aquatique en eau peu profonde et un

groupe de course en eau profonde, Kaneda et coll. a déterminé qu'un seuil de perception de 11 sur l'échelle de Borg n'était pas suffisamment élevé pour obtenir des améliorations significatives de la force musculaire chez la clientèle âgée de plus de 60 ans (188). Dans son étude Bocalini et coll. a utilisé la formule de prédiction de la fréquence maximale 220-âge pour déterminer l'intensité de l'entraînement. Les sujets devaient maintenir 70 % de la fréquence calculée et une montre POLAR leur était attribuée afin d'assurer une intensité constante (186). Tsourlou et coll. a aussi utilisé une intensité d'exercice aérobique avoisinant 80% de 220-l'âge des sujets (158). L'ACSM rapporte que cette formule sous-estime grandement la fréquence cardiaque maximale chez les adultes de plus de 40 ans et ne devrait donc pas servir de point de référence dans la prescription à l'exercice (23). Dans son étude, Devereux et coll. n'a pas décrit ce paramètre d'entraînement dans son protocole malgré l'importance de ce dernier dans la construction d'un programme d'exercices (154).

5.7.3 Durée des programmes d'entraînement aquatique (Temps)

La durée des traitements variait grandement selon les études et selon les clientèles traitées. Une revue systématique de Geytenbeek et coll. a relevé des durées de traitement entre 4 jours et 39 semaines avec une durée moyenne de 9,9 semaines de traitement (174) toutes clientèles confondues. Pour la clientèle fibromyalgique plus spécifiquement, la revue systématique de Perraton et coll. a relevé des durées de traitement variant de 4 à 32 semaines (145). Gowans et coll. a relevé que la plus grande variation au niveau de la capacité physique avait lieu dans les 8 premières semaines de traitement et que les sujets continuaient de s'améliorer après cette période (5) mais à une vitesse moindre. Une étude de Gusi et coll. a étudié l'effet à long terme de l'entraînement en piscine chez la clientèle fibromyalgique. Après une période de 12 semaines d'entraînement, les auteurs ont obtenus des améliorations significatives au niveau de la qualité de vie, de la douleur et de la force maximale des ischio-jambiers et des quadriceps. Sauf pour l'amélioration au niveau de la douleur, les améliorations obtenues suite au traitement se sont maintenues à 12 semaines post-intervention (189). Pour la clientèle en perte d'autonomie des durées de traitement variant entre 4 et 20 semaines (154, 159, 160, 185, 187). Toutefois il est intéressant de noter que dans son étude clinique randomisée, Bocalini et coll. a noté qu'un arrêt de traitement d'une durée de 6 semaines entraînait la perte des gains au niveau de la condition physique obtenus suite à 12 semaines d'entraînement aquatique (159) ce qui suggère que la pratique d'activité physique en piscine doit être maintenue afin de conserver les capacités physiques et les bienfaits acquis avec l'entraînement.

5.7.4 Type d'exercices

Une revue systématique de Perraton et coll. a mis en évidence les paramètres d'entraînement pour la clientèle fibromyalgique par l'analyse de 11 études cliniques randomisées de bonne qualité. Tout d'abord, toutes les études comportaient une forme d'entraînement de type aérobique (145). Tel que soulevé par Gowans et coll., l'exercice aérobique d'intensité modérée pratiquée à l'extérieur de l'eau aurait un effet modulateur au niveau du système nerveux central et le seuil de douleur serait abaissé suite à l'activité physique expliquant ainsi ses effets bénéfiques auprès de la clientèle fibromyalgique (5). Ces effets sont aussi applicables à l'entraînement en milieu aquatique. L'exercice aérobique en milieu aquatique comprend notamment la course en eau profonde nécessitant le port d'un ceinture de flottaison car le client n'a aucun contact avec le fond de la piscine. Par le fait même, tout impact au niveau articulaire est éliminé (173). L'exercice aérobique comprend aussi le jogging, les sauts, la danse, des exercices en résistance de basse intensité et des mouvements actifs dans l'eau (145). Une revue systématique de McVeigh et coll. rapporte aussi des études où les programmes d'exercices combinent un entraînement aérobique et des exercices de flexibilité (175). En plus des exercices de type aérobique, plusieurs études cliniques randomisées ont intégrés des exercices de renforcement des membres inférieurs à leurs programmes (145, 151, 153, 171, 172, 176, 178, 189). Tomas-Caru et coll. ont ajouté, en plus des exercices de renforcement des membres inférieurs, des exercices de renforcement des membres supérieurs à l'extérieur de l'eau à l'aide de bandes élastiques ou de poids légers sans toutefois démontrer de résultats significatifs au test de préhension (153). Quelques études ont aussi intégré des exercices de mobilité générale aux séances en piscine (153, 176, 179, 189, 190). Pour ce qui est du renforcement, peu d'études décrivaient réellement les muscles ciblés lors des exercices en piscine ou encore le type de résistance utilisé. Gusi et coll. ont détaillé leurs exercices de renforcement du membre inférieur en position verticale qui consistaient en 4 séries de 10 répétitions de flexion et extension du genou en utilisant l'eau comme résistance (172, 176, 189). Munguia-Izquierdo et coll. ont pour leur part utilisé du matériel aquatique pour augmenter la résistance dans l'eau (178).

Pour la clientèle en perte d'autonomie, l'ACSM recommande que des exercices de renforcement musculaire et de flexibilité soit intégrés aux programmes d'exercices afin d'optimiser la condition physique des personnes âgées (23). Certaines études disponibles dans la littérature ont respecté les recommandations de l'ACSM (154, 187). Une étude de Graef et coll. a comparé les effets d'un programme d'exercice sur la force des fléchisseurs de l'épaule d'un groupe d'exercice aquatique effectuant des mouvements avec résistance, c'est-à-dire de

courte durée et de vitesse élevée, avec un groupe d'exercice aquatique effectuant des mouvements sans résistance. Seul le groupe d'exercice en résistance a obtenu des effets significatifs au test de 1 RM (187). Certaines études ont pour leur part misé sur le renforcement musculaire (160, 185) dans le but notamment d'augmenter l'équilibre chez les personnes en perte d'autonomie. De plus la viscosité de l'eau permet de réduire la vitesse de chute permettant aux sujets de développer des réactions posturales adéquates sans risque de blessure (191). Étant donné sa complexité, ce sujet ne sera pas traité dans le présent travail.

En résumé, les programmes d'entraînement destinés aux clientèles fibromyalgique et âgée devraient contenir des exercices aérobiques, de renforcement musculaire et de souplesse musculaire. De plus, ils devraient tenir compte des limitations que présentent chacune des clientèles tel la fatigabilité, la douleur et les déficiences articulaires (23).

5.7.5 Durée de la séance

Dans la plupart des études un temps total variant entre 30 à 60 minutes par séance était alloué aux thérapies en piscine. Encore une fois, selon la revue systématique de Perraton et coll., 11 études cliniques randomisées favorisaient des périodes de 60 minutes alors que seulement 4 études cliniques randomisées ont utilisé des périodes plus courtes de 30 ou 35 minutes (145). Dans l'étude clinique randomisée de Munguia-Izquierdo et coll., la période de 60 minutes comprenait 10 minutes d'échauffement (marche lente et exercices de mobilité), 10-20 minutes de renforcement, 30 minutes d'exercice aérobique et une période de retour au calme (178). Cette répartition du temps est retrouvée à quelques différences près dans les autres études de bonne qualité ayant des protocoles semblables (151, 153, 172, 176). Pour les personnes en perte d'autonomie, l'ACSM recommande des sessions de durées variant entre 30 et 60 minutes ou totalisant 150 à 300 minutes d'exercice par semaine. La plupart des études présentaient des durées de traitement à l'intérieur de ces normes (154, 160).

5.8 Analyse des résultats

Suite à cette revue de la littérature existante et vue le manque d'outils de référence concernant l'activité physique en milieu aquatique, des recommandations quant aux paramètres d'entraînement et aux propriétés du milieu aquatique sont présentées ci-dessous.

Selon les évidences présentées dans le présent travail dirigé ainsi que selon les recommandations de *l'American College of Sports Medicine*, un programme d'entraînement en milieu aquatique destiné aux clientèles fibromyalgique et âgée devrait contenir à la fois des exercices de type aérobique, de renforcement et de souplesse musculaire (23). Selon l'ensemble des paramètres retrouvés dans la littérature et selon les recommandations de

l'ACSM, une fréquence d'entraînement aquatique de 3 fois par semaine semble adéquate pour les clientèles fibromyalgique et âgée. De plus, la préparation à l'entraînement en milieu aquatique (transport, habillage, accès au bassin) peut s'avérer être un facteur limitant à des fréquences supérieures à 3 fois par semaine. Malgré la variabilité entre les études, des durées de traitement de 30 à 60 minutes sont recommandées pour les 2 clientèles. Les programmes devraient avoir lieu pour des durées minimales de 8 semaines afin de maximiser les bénéfices obtenus par l'exercice en milieu aquatique tel que mentionné dans la revue systématique de Perraton et coll. (145). La grande variabilité de l'intensité dans les protocoles d'exercice rend difficile la généralisation des résultats. Toutefois, selon le guide de l'American College of Sports Medicine une intensité modérée serait recommandée pour les personnes âgées c'est-à-dire 5 ou 6 sur l'échelle de Borg modifiée qui est plus représentative que la fréquence cardiaque maximale prédite par la formule $220 - \text{âge}$ (23). Pour la clientèle fibromyalgique, tel que présenté dans la revue systématique de Perraton et coll. la plupart des études cliniques randomisées proposent des intensités d'entraînement de 60 à 80% de la fréquence cardiaque maximale ou une intensité de 9 à 13 sur une échelle de Borg ce qui correspond à des intensités d'entraînement légères à modérées (145).

5.8.1 Recommandations pour de futures recherches

La plupart des études cliniques randomisées recensées dans cette revue de littérature n'avait pas d'échantillons suffisants pour obtenir des différences significatives aux mesures de résultats choisies (159, 172, 189, 190). Davantage de participants seraient requis pour assurer une puissance statistique permettant de tirer des conclusions des résultats obtenus. De plus, peu d'études ont comparé les effets d'un programme d'exercices aquatique à un groupe contrôle (158). La comparaison d'un groupe traitement à un groupe contrôle permettrait de voir si l'amélioration est vraiment attribuable aux effets de l'exercice en milieu aquatique ou au phénomène de guérison naturel. De part la méthode de sélection de l'échantillon (envois postaux, milieux cliniques précis, critères d'inclusion et d'exclusion) la validité externe de certaines études est faible (151) et donc difficilement généralisable à l'ensemble de la population étudiée. De plus tel que rapporté par Gusi et coll. L'importance de l'amélioration au niveau de certains paramètres étudiés tel la douleur ou la qualité de vie pourrait être attribué à la sévérité de la condition des personnes constituant l'échantillon au début du programme d'exercices (189). Un suivi à long terme des effets de l'exercice en milieu aquatique chez les clientèles fibromyalgique et en perte d'autonomie aurait été de mise dans toutes les études afin de voir si les bénéfices à court terme obtenus suite à l'entraînement se maintenaient à long

terme (159). Malgré les évidences disponibles sur les effets de l'hydrothérapie comparé à l'absence de traitement pour les deux clientèles, davantage d'études seraient nécessaire pour affirmer la supériorité des effets l'exercice en milieu aquatique aux effets de l'exercice à l'extérieur de l'eau car les évidences à ce sujet sont contradictoires selon les auteurs.

5.9 Conclusion

Dans cette revue de littérature, les principaux effets attribuables à l'immersion et les paramètres d'entraînement spécifiques à l'exercice en milieu aquatique ont été présentés. En résumé, pour la clientèle fibromyalgique, suite à un programme d'exercices en milieu aquatique, une augmentation de l'endurance cardiovasculaires (niveau 1a)(5, 173), une amélioration au niveau de la fonction et de la qualité de vie (niveau 1a)(145) ainsi qu'une amélioration au niveau de la douleur (niveau 1a)(145) ont été observés. Ces résultats témoignent de l'efficacité de l'hydrothérapie chez cette clientèle. De plus, pour la clientèle en perte d'autonomie, des améliorations au niveau de l'endurance cardiovasculaire (niveau 2b)(186), de la force musculaire (niveau 1b)(187, 192) et de la douleur (niveau 1a) (174) ont été recensés.

Avec ces deux clientèles, une fréquence d'entraînement de 3 fois par semaine pour une durée minimale de 8 semaines est recommandée. Les séances devraient être d'une durée de 30 à 60 minutes afin d'optimiser les bénéfices d'un programme d'entraînement. Les programmes d'exercices devraient contenir à la fois des exercices de type aérobique, de renforcement musculaire et de flexibilité a des intensités d'entraînement variant de légère a modérée étant donné le déconditionnement important que présente ces clientèles.

Finalement, l'entraînement en milieu aquatique présente des bénéfices attribuables à la combinaison des effets de l'immersion et de l'activité physique pour une variété de clientèles dont les clientèles fibromyalgique et en perte d'autonomie (2, 5, 174, 175). De plus, plusieurs milieux dont certains hôpitaux, centres communautaires, résidences privées, centres sportifs disposent d'une piscine et pourraient implanter des programmes pour les populations souffrant d'un déconditionnement important limitant la pratique d'activité physique en gymnase.

Références

1. Van Tubergen A, Van der Linden S. A brief history of spa therapy. *Annals of Rheumatism Disease*. 2002 Mar;61(3):273-5.
2. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *Physical Medicine & Rehabilitation*. 2009 Sep;1(9):859-72.
3. Killgore GL. Deep-water running: a practical review of the literature with an emphasis on biomechanics. *Phys Sportsmed*. 2012 Feb;40(1):116-26.
4. Bélanger A-Y. *Therapeutic Electrophysical Agents : Evidence Behind Practice*. Second edition ed. China: Lippincott Williams & Wilkins (Wolters Kluwer); 2010.
5. Gowans SE, deHueck A. Pool exercise for individuals with fibromyalgia. *Current Opinion in Rheumatology*. 2007 Mar;19(2):168-73.
6. Thein JM, Brody LT. Aquatic-based rehabilitation and training for the shoulder. *Journal of Athletic Training*. 2000 Jul;35(3):382-9.
7. Michlovitz SL, Nolan T. *Modalities for therapeutic interventions*. 2005;F.A. Davis Company:134-9.
8. Thein JM, Brody LT. Aquatic-based rehabilitation and training for the elite athlete. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1998 Jan;27(1):32-41.
9. Davies BC, Harison R A. *Hydrotherapy in practice*. 1988.
10. Reid Campion M. *Adult Hydrotherapy : A Practical Approach*. Oxford1990.
11. Koury JM. *Aquatic Therapy Programming : Guidelines for Orthopedic Rehabilitation*. United States of America: Human Kinetics; 1996.
12. Konlian C. *Aquatic Therapy: Making a Wave in the Treatment of Low Back Injuries*. *Orthopaedic Nursing*. 1999;18(1):11-8.
13. Duffield MH. *Exercise in water*. London: Ballière; 1969.
14. Reynolds K. Collateral damage: the chronic sequelae of waterborne pathogens. *Water conditioning and Purification Magazine*. 2003;45(8):3.
15. Pond K. *Water Recreation And Disease*. WHO, editor. London, United Kingdom: IWA Publishing; 2005.
16. Janoff ED, Smith PD. Perspectives on gastrointestinal infections in AIDS. *Gastroenterology Clinics of North America*. 1988;17:451-63.
17. Hierholzer JC. Adenovirus in the immunocompromised host. *Clinics in Microbiological Reviews*. 1992;5(1):86-90.
18. Gerba CP, Rose JB, Haas CN. Sensitive populations: who is at the greatest risk? *International Journal of Food Microbiology*. 1996;30(113-123).
19. Lee SH, Levy DA, Craun GF, Beach MJ, Calderon RL. Surveillance for waterborne-disease outbreaks - United States, 1999-2000. *Morbidity and Mortality Weekly Report (Surveillance Summaries)*. 2002;55(SS-8):1-52.
20. WHO. *Guidelines For Safe Recreational Water Environments*. Geneva, Switzerland: WHO; 2005.
21. Yoder JS, Blackburn BG, Craun GF, Hill V, Levy DA, Chen N, et al. Surveillance for waterborne-disease outbreaks associated with recreational water - United States, 2001-2002. *MMWR, Surveillance Summaries*. 2004;2004/53(SS08):1-22.
22. Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendations. A supplement to the AGS Clinical Practice Guidelines on the management of chronic pain in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001 Jun;49(6):808-23.
23. Thompson WR. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. In: Kluwer W, editor. 8th ed. Philadelphia2010. p. 380.
24. Houghton PE, Ethne L. Nussbaum, Hoens AM. *ELECTROPHYSICAL AGENTS - Contraindications And Precautions: An Evidence-Based Approach To Clinical Decision Making In Physical Therapy*. *Physiotherapy Canada*. 2010;62(5):Special issue.

25. Larsen J, Pryce M, Harrison J, Burton D, Geytenbeek J, Howell D, et al. Guidelines for physiotherapists working in and/or managing hydrotherapy pools. Australian Physiotherapy Association. 2002;20.
26. Oláh M, Molnár L, Dobai J, Oláh C, Fehér J, Bender T. The effects of weightbath traction hydrotherapy as a component of complex physical therapy in disorders of the cervical and lumbar spine: a controlled pilot study with follow-up. *Rheumatology International*. 2008;28(8):749-56.
27. Caminiti G, Volterrani M, Marazzi G, Cerrito A, Massaro R, Sposato B, et al. Hydrotherapy added to endurance training versus endurance training alone in elderly patients with chronic heart failure: A randomized pilot study. *International Journal of Cardiology*. 2011;148(2):199-203.
28. Michalsen A, Ldtke R, Bhring M, Spahn G, Langhorst J, Dobos G. Thermal hydrotherapy improves quality of life and hemodynamic function in patients with chronic heart failure. *American Heart Journal*. 2003;146(4):728-33.
29. Tanaka H. Swimming exercise: impact of aquatic exercise on cardiovascular health. *Sports Medicine*. 2009;39(5):377-87.
30. Teffaha D, Mourot L, Vernochet P, Ounissi F, Regnard J, Monpere C, et al. Relevance of water gymnastics in rehabilitation programs in patients with chronic heart failure or coronary artery disease with normal left ventricular function. *Journal of Cardiac Failure*. 2011 Aug;17(8):676-83.
31. Schmid JP, Noveanu M, Morger C, Gaillet R, Capoferri M, Anderegg M, et al. Influence of water immersion, water gymnastics and swimming on cardiac output in patients with heart failure. *Heart*. 2007 Jun;93(6):722-7.
32. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2007 Jan;87(1):32-43.
33. Silva LE, Valim V, Pessanha AP, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 2008 Jan;88(1):12-21.
34. Bergeron Y, Fortin L, Leclaire R. Pathologie médicale de l'appareil locomoteur. In: Edisem, editor. 2nd ed. Montréal: Maloine; 2008. p. 1444
35. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009(1).
36. Murphy KA, Spence ST, McIntosh CN, Connor Gorber SK. <Description des états de santé au Canada - maladies musculo-squelettiques .pdf>. Statistique Canada; 2006 [cited 2011]; Available from: <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-619-m/82-619-m2006003-fra.pdf>
37. Wyatt FB, Milam S, Manske RC, Deere R. The effects of aquatic and traditional exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001 Aug;15(3):337-40.
38. Fransen M, McConnell S, Bell M. Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of the hip or knee. A systematic review. *Journal of Rheumatology*. 2002;29(8):1737-45.
39. Batterham S, Heywood S, Keating J. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12(1):123.
40. Callahan LF. Physical activity programs for chronic arthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2009 Mar;21(2):177-82.
41. Escalante Y, Saavedra JM, Garcia-Hermoso A, Silva AJ, Barbosa TM. Physical exercise and reduction of pain in adults with lower limb osteoarthritis: a systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2010;23(4):175-86.

42. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011 Jan;14(1):4-9.
43. Cochrane T, Davey RC, Matthes Edwards SM. Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technology Assessment*. 2005 Aug;9(31):iii-iv, ix-xi, 1-114.
44. Brosseau L, Pelland L, Wells G, Macley L, Lamothe C, Michaud G, et al. Efficacy of Aerobic Exercises for Osteoarthritis (Part II): A Meta-Analysis. *Physical Therapy Reviews*. 2004;9(3):125.
45. Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008(4):CD004376-CD.
46. Escalante Y, Garcia-Hermoso A, Saavedra JM. Effects of exercise on functional aerobic capacity in lower limb osteoarthritis: a systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011 May;14(3):190-8.
47. Sharkey NA, Williams NI, Guerin JB. The role of exercise in the prevention and treatment of osteoporosis and osteoarthritis. *The Nursing clinics of North America*. 2000;35(1):209-21.
48. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M. Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis - a randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2003 Dec;62(12):1162-7.
49. Gill SD, McBurney H, Schulz DL. Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009 Mar;90(3):388-94.
50. Iversen M. Rehabilitation interventions for pain and disability in osteoarthritis. *American Journal of Nursing*. 2012;112(3 Suppl 1):S32-S7.
51. Pai Y, Rymer W, Chang R. Effects of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis and Rheumatism*. 1997;40:2260-5.
52. Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical activity for osteoarthritis management: a randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. *Arthritis and Rheumatism*. 2007 Apr 15;57(3):407-14.
53. Harmer AR, Naylor JM, Crosbie J, Russell T. Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: a randomized, single-blind trial. *Arthritis and Rheumatism*. 2009 Feb 15;61(2):184-91.
54. Rahmann AE, Brauer SG, Nitz JC. A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009 May;90(5):745-55.
55. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008 Feb;40(2):137-44.
56. Cadmus L, Patrick MB, Maciejewski ML, Topolski T, Belza B, Patrick DL. Community-based aquatic exercise and quality of life in persons with osteoarthritis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2010 Jan;42(1):8-15.
57. Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advanced Nursing*. 2007 Jan;57(2):141-52.
58. Valtonen A, Poyhonen T, Sipila S, Heinonen A. Effects of Aquatic Resistance Training on Mobility Limitation and Lower-Limb Impairments After Knee Replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010 Jun;91(6):833-9.
59. Suomi R, Collier D. Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003 Nov;84(11):1589-94.

60. Smith & Nephew - Soins des plaies. [cited 2012 March 20th]; Available from: http://wound.smith-nephew.com/ca_fr/node.asp?NodeId=2810.
61. Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell F, et al. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus. *Rheumatology*. 2005 Jan;44(1):67-73.
62. Umphred DA. *Neurological Rehabilitation*. St. Louis: Mosby Elsevier; 2007.
63. Campbell SK, Vander Linden DW, Palisano RJ. *Physical Therapy for Children*. 3rd edition ed. St.Louis, Missouri: Elsevier Inc.; 2006.
64. Rose J, Gamble JG, Burgos A, Medeiros J, Haskell WL. Energy expenditure index of walking for normal children and for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1990 Apr;32(4):333-40.
65. Davis BC, Harrison RA. *Hydrotherapy in Practice*. New York: Churchill Livingstone; 1988.
66. Agence de santé publique du Canada. [Page visitée le 4 février 2011]; Available from: <http://www.phac-aspc.gc.ca/index-fra.php>.
67. Regroupement des associations de personnes traumatisées craniocérébrales du Québec (RAPTCCQ). [Page visitée le 4 février 2012]; Available from: <http://www.raptccq.com/>.
68. Centre de réadaptation Marie-Enfant et Ste-Justine. [Page consultée le 15 février 2012]; Available from: <http://www.crme-sainte-justine.org/default.aspx>.
69. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology Supplement*. 2007 Feb;109:8-14.
70. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia A-S, McNamara JO. *Neuroscience*. Bruxelles: De Boeck & Larcier s.a.; 2005.
71. Fondation des Maladies du Cœur du Québec. [updated août 2008]; Available from: <http://www.fmcoeur.qc.ca/site/c.kplQKV0xFOG/b.3669779/k.BC38/Accueil.htm>.
72. Brain Injury Association of America (BIAUSA). Available from: <http://www.biausa.org/about-brain-injury.htm>.
73. Geigle PR, Cheek WL, Gould ML, Carter Hunt H, Shafiq B. Aquatic Physical Therapy for Balance : The Interaction of Somatosensory and Hydrodynamic Principles. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 1997;5(1):4-10.
74. Chrysagis N, Douka A, Nikopoulos M, Apostolopoulou F, Koutsouki D. Effects of an aquatic program on gross motor function of children with spastic cerebral palsy. *Biology of Exercise*. 2009;5(2):13-25.
75. Kesiktas N, Paker N, Erdogan N, Gulsen G, Bicki D, Yilmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2004 Dec;18(4):268-73.
76. Haselkorn J, BalsaDon Richer C. Spasticity Management in Multiple Sclerosis: Evidence-Based Strategies for Spasticity Treatment in Multiple Sclerosis. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2005;28(2).
77. Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2006 Jun;30(2):82-90.
78. Driver S, O'Connor J, Lox C, Rees K. Evaluation of an aquatics programme on fitness parameters of individuals with a brain injury. *Brain Injury*. 2004 Sep;18(9):847-59.
79. Noh DK, Lim JY, Shin HI, Paik NJ. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors--a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*. 2008 Oct-Nov;22(10-11):966-76.
80. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2005 Dec;47(12):838-42.

81. Chu KS, Eng JJ, Dawson AS, Harris JE, Ozkaplan A, Gylfadottir S. Water-based exercise for cardiovascular fitness in people with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004 Jun;85(6):870-4.
82. Lee D, Ko T, Cho Y. Effects on Static and Dynamic Balance of Task-Oriented Training for Patients in Water or on Land. *Journal of Physical Therapy Science*. 2010;22(3):331;6.
83. Mehrholz J, J. K, Pohl M. Water-based exercises for improving activities of daily living after stroke (Review). *The Cochrane Collaboration*. 2011(1):1-26.
84. Aider FJ, Silva AJ, Reis VM, Carneiro A, Carneiro-Cotta S. A study on the quality of life in ischaemic vascular accidents and its relation to physical activity. *Revista de Neurologia*. 2007 Nov 1-15;45(9):518-22.
85. Driver S, Rees K, O'Connor J, Lox C. Aquatics, health-promoting self-care behaviours and adults with brain injuries. *Brain Injury*. 2006 Feb;20(2):133-41.
86. The Evidence-Based Review of moderate to severe Acquired Brain Injury. [Page visitée le 4 février 2012]; Available from: <http://www.abiebr.com/>.
87. Degano AC, Geigle PR. Use of Aquatic Physical Therapy in the Treatment of Balance and Gait Impairments Following Traumatic Brain Injury : A Case Report. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 2009;17(1):16-21.
88. Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernandez M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:473963.
89. Roehrs TG, Karst GM. Effects of an Aquatics Exercise Program on Quality of Life Measures for Individuals with Progressive Multiple Sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2004;25(2):63-71.
90. Salem Y, Scott AH, Karpatkin H, Concert G, Haller L, Kaminsky E, et al. Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*. 2011;33(9):720-8.
91. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: what do we know and where do we go? *Int J Pediatr*. 2011;2011:712165.
92. Ballaz L, Plamondon S, Lemay M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*. 2011;33(17-18):1616-24.
93. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatrics Physical Therapy*. 2009 Spring;21(1):68-78.
94. Blohm D. Effectiveness of Aquatic Interventions for Children With Cerebral Palsy : Systematic Review of the Current Literature. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 2011;19(1):19-29.
95. Reid Campion M. Hydrotherapy in paediatrics. London, Great Britain: William Heinemann Medical Books Ltd; 1985.
96. Halliwick Suisse. [Page visitée le 19 mai 2012]; Available from: <http://www.halliwick.ch/v2/>.
97. International Halliwick Association. [Page consultée le 19 mai 2012]; Available from: <http://halliwick.org/>.
98. La Société de tai chi taoïste du Canada. [Page visitée le 20 mai 2012]; Available from: http://taichitaoiste.org/stct_sante.php.
99. Impact of chronic conditions [database on the Internet]. Statistics Canada . 2003 [cited 27 septembre 2011]. Available from: <http://www.statcan.gc.ca/studies-etudes/82-003/archive/2003/6596-eng.pdf>.
100. Statistiques sur les affections vertébrales [database on the Internet]. CSST. 2011 [cited 27 septembre 2011]

J. Available from: http://www.csst.gc.ca/NR/rdonlyres/98A22A28-C3AB-4710-9678-E07E92C95C35/8904/DC_300_274_5web.pdf.

101. Bekkering GE, Hendriks HJM, Koes BW, Oostendorp RAB, Ostelo R, Thomassen JMC, et al. Dutch physiotherapy guidelines for low back pain. *Physiotherapy*. 2003;89(2):82-96.
102. Airaksinen O, Brox J, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*. 2006;15(0):s192-s300.
103. Franckowiak RP, Sloss BL, Bozek MA, Newman SP. Temporal effective size estimates of a managed walleye Sander vitreus population and implications for genetic-based management. *Journal of Fish Biology*. 2009 Apr;74(5):1086-103.
104. Maher C, Latimer J, Refshauge K. Prescription of activity for low back pain: What works? 1999;45(2):121-32.
105. Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*. 2004 Jan;35(1):57-64.
106. Fransen M, McLachlan A. Community physiotherapy results in effective self-management of knee pain. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2007;53(1):62-3.
107. Franckowiak G, Bechem M, Schramm M, Thomas G. The optical isomers of the 1,4-dihydropyridine BAY K 8644 show opposite effects on Ca channels. *European Journal of Pharmacology*. 1985 Aug 15;114(2):223-6.
108. Dunder U, Solak O, Yigit I, Evcik D, Kavuncu V. Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Jun 15;34(14):1436-40.
109. Davidson PM, Cockburn J, Newton PJ, Webster JK, Betihavas V, Howes L, et al. Can a heart failure-specific cardiac rehabilitation program decrease hospitalizations and improve outcomes in high-risk patients? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. 2010 Aug;17(4):393-402.
110. Gabrielsen A, Videbaek R, Johansen LB, Warberg J, Christensen NJ, Pump B, et al. Forearm vascular and neuroendocrine responses to graded water immersion in humans. *Acta Physiologica Scandinavica*. 2000 Jun;169(2):87-94.
111. Tamhane U, Voytas J, Aboufakher R, Maddens M. Do hemoglobin and creatinine clearance affect hospital readmission rates from a skilled nursing facility heart failure rehabilitation unit? *Journal of the American Medical Directors Association*. 2008 Mar;9(3):194-8.
112. Vella CA, Ontiveros D, Zubia RY. Cardiac function and arteriovenous oxygen difference during exercise in obese adults. *European Journal of Applied Physiology*. 2011 Jun;111(6):915-23.
113. Saggini R, Cancelli F, di Bonaventura V, Bellomo RG, Pezzatini A CR. Efficacy of two micro-gravitational protocols to treat chronic low back pain associated with discal lesions: a randomized controlled trial. *Europa Medicophysica*. 2004;40(4):311-6.
114. Kamioka H, Tsutani K, Okuizumi H, Mutoh Y, Ohta M, Handa S, et al. Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: a summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. *Journal of Epidemiology*. 2010;20(1):2-12.
115. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*. 2009 Jan;23(1):3-14.
116. WHO. Classification internationale du fonctionnement du handicap et de la santé: World Health Organisation; 2001.
117. Yozbatiran N, Yildirim Y, Parlak B. Effects of fitness and aquafitness exercises on physical fitness in patients with chronic low back pain. *The Pain Clinic*. 2004;16(1):35-42.
118. Barker KL, Dawes H, Hansford P, Shamley D. Perceived and measured levels of exertion of patients with chronic back pain exercising in a hydrotherapy pool. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2003;84(9):1319-23.

119. Chatzitheodorou D, Kabitsis C, Malliou P, Mougios V. A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain, disability, psychological strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Physical Therapy*. 2007 Mar;87(3):304-12.
120. Winter SV, McCauley-Callagy S. Effects of aquatic lumbar stabilization and strengthening exercise protocol on chronic low back pain patients. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 2002;10(1):11-20.
121. Ajediran IB. Hydrotherapy versus land-based exercises in the management of chronic low back pain: a comparative study. *Journal of musculoskeletal research*. 2010;13(4):159-65.
122. Cole AJ, Eagleston RE, Moschetti M, Sinnott E. Aquatic rehabilitation of the spine. *Rehab Management*. 1996 Apr-May;9(3):55-60, 2.
123. Masumoto K, Hamada A, Tomonaga Ho, Kodama K, Amamoto Y, Nishizaki Y, et al. Physiological and perceptual responses to backward and forward treadmill walking in water. 2009 Feb;29(2).
124. Masumoto K, Takasugi Si, Hotta N, Fujishima K, Iwamoto Y. A comparison of muscle activity and heart rate response during backward and forward walking on an underwater treadmill. 2007 Feb;25(2).
125. Masumoto K, Takasugi SI, Hotta N, Fujishima K, Iwamoto Y. Muscle activity and heart rate response during backward walking in water and on dry land. 2005 May;94(1-2).
126. Kim YS, Park J, Shim JK. Effects of aquatic backward locomotion exercise and progressive resistance exercise on lumbar extension strength in patients who have undergone lumbar discectomy. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2010 Feb;91(2):208-14.
127. Reilly T, Dowzer CN, Cable NT. The physiology of deep-water running. *Journal of Sports Sciences*. 2003 Dec;21(12):959-72.
128. Cuesta-Vargas A, Adams N, Salazar JA, Belles A, Hazanas S, Arroyo-Morales M. Deep water running and general practice in primary care for non-specific low back pain versus general practice alone: randomized controlled trial. *Clinical Rheumatology*. 2012 Mar 29.
129. Dowzer CN, Reilly T, Cable NT. Effects of deep and shallow water running on spinal shrinkage. *British Journal of Sports Medicine*. 1998 Mar;32(1):44-8.
130. Rackwitz B, de Bie R, Limm H, von Garnier K, Ewert T, Stucki G. Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2006 Jul;20(7):553-67.
131. Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *Physical Medicine & Rehabilitation*. 2010 Feb;2(2):142-6; quiz 1 p following 67.
132. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Dec 1;21(23):2763-9.
133. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Nov 15;21(22):2640-50.
134. Richardson C, Hodges P, Hides J. *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization*. United Kingdom: Elsevier LTD; 2004.
135. Richardson CA, Jull G, Hides J, Hodges P. *Therapeutic Exercise for Spinal Stabilisation: Scientific basis and practical techniques*. London: Churchill Livingstone; 1999.
136. Gibbons SGT, Comerford MJ. Strength versus stability: Part 1: Concept and terms. . *Orthopaedic Division Review*. 2001(March/April):21-7.
137. Hettinga DM, Jackson A, Moffett JK, May S, Mercer C, Woby SR. A systematic review and synthesis of higher quality evidence of the effectiveness of exercise interventions for non-specific low back pain of at least 6 weeks' duration. *Physical Therapy Reviews*. 2007 Sep;12(3):221-32.

138. Sjogren T, Long N, Storay I, Smith J. Group hydrotherapy versus group land-based treatment for chronic low back pain. *Physiotherapy Research International*. 1997;2(4):212-22.
139. Bressel E, Dolny DG, Gibbons M. Trunk muscle activity during exercises performed on land and in water. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011 Oct;43(10):1927-32.
140. Vezina MJ, Hubley-Kozey CL. Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2000 Oct;81(10):1370-9.
141. Arokoski JP, Kankaanpaa M, Valta T, Juvonen I, Partanen J, Taimela S, et al. Back and hip extensor muscle function during therapeutic exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999 Jul;80(7):842-50.
142. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpaa M, Airaksinen O. Activation of paraspinal and abdominal muscles during manually assisted and nonassisted therapeutic exercise. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002 May;81(5):326-35.
143. Callaghan JP, Gunning JL, McGill SM. The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises. *Physical Therapy*. 1998 Jan;78(1):8-18.
144. Chou CH, Hwang CL, Wu YT. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2012 Feb;93(2):237-44.
145. Perraton L, Machotka Z, Kumar S. Components of effective randomized controlled trials of hydrotherapy programs for fibromyalgia syndrome: A systematic review. *J Pain Res*. 2009;2:165-73.
146. Nijs J, Mannerkorpi K, Descheemaeker F, Van Houdenhove B. Primary care physical therapy in people with fibromyalgia: opportunities and boundaries within a monodisciplinary setting. *Physical Therapy*. 2010 Dec;90(12):1815-22.
147. fibromyalgie Aqdl. La maladie. 2012 [updated 07-02-2012; cited 2011 16-11]; Available from: http://www.aqf.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=6.
148. Brosseau L, Wells GA, Tugwell P, Egan M, Wilson KG, Dubouloz CJ, et al. Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for aerobic fitness exercises in the management of fibromyalgia: part 1. *Physical Therapy*. 2008 Jul;88(7):857-71.
149. Smith HS, Harris R, Clauw D. Fibromyalgia: an afferent processing disorder leading to a complex pain generalized syndrome. *Pain Physician*. 2011 Mar-Apr;14(2):E217-45.
150. fibrocentre. Fibrocentre.ca
. 2011 [cited 2011 16-11]; Available from: <http://fibrocentre.ca/fr/>.
151. Gusi N, Tomas-Carus P. Cost-utility of an 8-month aquatic training for women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*. 2008;10(1):R24.
152. Mannerkorpi K, Nordeman L, Ericsson A, Arndorw M, Group GAUS. Pool exercise for patients with fibromyalgia or chronic widespread pain: a randomized controlled trial and subgroup analyses. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009 Sep;41(9):751-60.
153. Tomas-Carus P, Gusi N, Hakkinen A, Hakkinen K, Leal A, Ortega-Alonso A. Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008 Apr;40(4):248-52.
154. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother*. 2005;51(2):102-8.
155. Melzer I, Elbar O, Tsedek I, Oddsson L. A water-based training program that include perturbation exercises to improve stepping responses in older adults: study protocol for a randomized controlled cross-over trial. *BMC Geriatrics*. 2008;8:19.
156. Santé OMdl. Vieillessement. 2011 [cited 2011 04-12]; Available from: <http://www.who.int/topics/ageing/fr/>.
157. Canada S. 2007 [cited 2012 03-22]; Available from: <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-519-x/2006001/4122092-fra.htm>.

158. Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2006 Nov;20(4):811-8.
159. Bocalini DS, Serra AJ, Rica RL, Dos Santos L. Repercussions of training and detraining by water-based exercise on functional fitness and quality of life: a short-term follow-up in healthy older women. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010;65(12):1305-9.
160. Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, Harrison EL, Olszynski WP. A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiotherapy Canada*. 2008 Fall;60(4):296-306.
161. Clauw DJ, Arnold LM, McCarberg BH. The science of fibromyalgia. *Mayo Clinic Proceedings*. 2011 Sep;86(9):907-11.
162. Bradley LA. Pathophysiology of fibromyalgia. *American Journal of Medicine*. 2009 Dec;122(12 Suppl):S22-30.
163. Schmidt-Wilcke T, Clauw DJ. Fibromyalgia: from pathophysiology to therapy. *Nature Review Rheumatology*. 2011;7(9):518-27.
164. Fulop T, Larbi A, Witkowski JM, McElhaney J, Loeb M, Mitnitski A, et al. Aging, frailty and age-related diseases. *Biogerontology*. 2010 Oct;11(5):547-63.
165. Sternberg SA, Wershof Schwartz A, Karunananthan S, Bergman H, Mark Clarfield A. The identification of frailty: a systematic literature review. *Journal of American Geriatrics Society*. 2011 Nov;59(11):2129-38.
166. Sibbritt DW, Byles JE, Regan C. Factors associated with decline in physical functional health in a cohort of older women. *Age and Aging*. 2007 Jul;36(4):382-8.
167. McLoughlin MJ, Stegner AJ, Cook DB. The relationship between physical activity and brain responses to pain in fibromyalgia. *Journal of Pain*. 2011 Jun;12(6):640-51.
168. D'Arcy Y. Pain in the older adult. *The Nurse Practitioner*. 2008 Mar;33(3):18-24; quiz -5.
169. Christo PJ, Li S, Gibson SJ, Fine P, Hameed H. Effective treatments for pain in the older patient. *Current Pain and Headache Reports*. 2011 Feb;15(1):22-34.
170. Hall J, Swinkels A, Briddon J, McCabe CS. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008 May;89(5):873-83.
171. Jentoft ES, Kvalvik AG, Mengshoel AM. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis & Rheumatism*. 2001 Feb;45(1):42-7.
172. Tomas-Carus P, Hakkinen A, Gusi N, Leal A, Hakkinen K, Ortega-Alonso A. Aquatic training and detraining on fitness and quality of life in fibromyalgia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2007 Jul;39(7):1044-50.
173. Assis MR, Silva LE, Alves AM, Pessanha AP, Valim V, Feldman D, et al. A randomized controlled trial of deep water running: clinical effectiveness of aquatic exercise to treat fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*. 2006 Feb 15;55(1):57-65.
174. Geytenbeek J. Evidence for Effective Hydrotherapy. *Physiotherapy*. 2002;88(9):514-29.
175. McVeigh JG, McGaughey H, Hall M, Kane P. The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rheumatology International*. 2008 Dec;29(2):119-30.
176. Tomas-Carus P, Gusi N, Hakkinen A, Hakkinen K, Raimundo A, Ortega-Alonso A. Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: an 8-month randomized controlled trial. *Rheumatology*. 2009 Sep;48(9):1147-51.
177. Mannerkorpi K, Ahlmen M, Ekdahl C. Six- and 24-month follow-up of pool exercise therapy and education for patients with fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 2002;31(5):306-10.

178. Munguía-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. Assessment of the Effects of Aquatic Therapy on Global Symptomatology in Patients With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2008;89(12):2250-7.
179. Altan L, Bingol U, Aykac M, Koc Z, Yurtkuran M. Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatology International*. 2004 Sep;24(5):272-7.
180. Debout C. The concept of quality of life in healthcare, a complex definition. *Soins; la revue de reference infirmiere*. 2011 Oct(759):32-4.
181. Bennett R. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clinical & Experimental Rheumatology*. 2005 Sep-Oct;23(5 Suppl 39):S154-62.
182. Salaffi F, Sarzi-Puttini P, Ciapetti A, Atzeni F. Clinimetric evaluations of patients with chronic widespread pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*. 2011 Apr;25(2):249-70.
183. Kasee Hildenbrand BEB, Rebekah Whitcomb aJPS. Age-Dependent Autonomic Changes Following Immersion in Cool, Neutral, and Warm Water Temperatures. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 2010;4:127-46.
184. Ide MR, Belini MA, Caromano FA. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. *Clinics (Sao Paulo)*. 2005 Apr;60(2):151-8.
185. Avelar NC, Bastone AC, Alcantara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010 May-Jun;14(3):229-36.
186. Bocalini DS, Serra AJ, Murad N, Levy RF. Water- versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatr Gerontol Int*. 2008 Dec;8(4):265-71.
187. Graef FI, Pinto RS, Alberton CL, de Lima WC, Kruel LFM. The effects of resistance training performed in water on muscle strength in the elderly. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010 Nov;24(11):3150-6.
188. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of Aging & Physical Activity*. 2008 Oct;16(4):381-92.
189. Gusi N, Tomas-Carus P, Hakkinen A, Hakkinen K, Ortega-Alonso A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*. 2006 Feb 15;55(1):66-73.
190. Munguia-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 2007 Nov-Dec;25(6):823-30.
191. Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. The Effect of Land and Aquatic Exercise on Balance Scores in Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2006;26.
192. Katsura Y, Yoshikawa T, Ueda SY, Usui T, Sotobayashi D, Nakao H, et al. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*. 2010 Mar;108(5):957-64.

Annexes

Annexe 1

Pathogènes pouvant causer des symptômes aigus et sévères

Pathogène	Symptômes primaires
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Diarrhées, douleur abdominale modérée, fièvre modérée
<i>Camylobacter</i> spp.	Diarrhées, occasionnellement plus sévères et accompagnées de saignements, douleurs abdominales sous forme de crampes, fièvre, malaise.
<i>E. coli</i> 0157:H7	Crampes abdominales accompagnées de diarrhées sévères et saignements; parfois l'infection peut ne pas causer de diarrhées, de saignements ou elle peut être dénuée de tout symptôme.
<i>Giardia</i> spp.	Diarrhées aiguës et sévères, crampes abdominales, ballonnements et flatulences, malaise, perte de poids.

Traduction libre et adaptation des tableaux de K. Pond 2005 (2)

Annexe 2

Résumé des études portant sur les effets de l'hydrothérapie chez la population souffrant d'arthrose du membre inférieur

Étude	PEDro	Participants	Groupes à l'étude	Interventions	Mesures et fréquences des mesures	Effets significatifs
		A: Condition B: Âge C: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle D: Nombre de sujets		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement		
<i>Physical Activity for Osteoarthritis Management: A Randomized Controlled Clinical Trial Evaluating Hydrotherapy or Tai Chi Classes</i> Fransen et coll. (2007)	8/10	A: OA de la hanche ou du genou B: 59-85 ans C: 55 : 56 : 41 D: 152	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Tai Chi, Gr3: Contrôle	F: 2x/ semaine x 12 semaines, I: modérée, T: 60 minutes, T: marche, renforcement, équilibre , E: Eau douce, 34° C immersion à la taille	WOMAC, SF-12, DASS21, Timed 50-foot walk test (50FWT), Stairclimbing test, TUG (pré, post, suivi 24 semaines)	L'étude démontre une amélioration de la douleur et de la fonction dans les groupes 1 et 2. Physiquement, le groupe 1 s'est plus amélioré que le groupe 2 et les résultats étaient significatifs par rapport au groupe 3. Les effets étaient généralement maintenus après 3 mois
<i>A Randomized Controlled Trial of Aquatic and Land-Based Exercise in Patients With Knee Osteoarthritis</i> Lund et coll. (2008)	8/10	A: OA du genou, B: 53-80 C: 27 : 25: 27 D: 79	Gr1: Hydrothérapie , Gr2: Contrôle , Gr3: Gymnase	F: 2x / semaine x 8 semaines, I: modérée à élevée , T: 50 minutes T: exercices aérobiques, renforcement, équilibre, étirements, E: Eau douce, 33,5° C niveau d'immersion pas mentionné	EVA douleur repos, marche, KOOS, Balance Master Pro, dynamométrie (flex-ext genoux) (pré, post, suivi 20 semaines)	L'étude démontre que seulement les participants du groupe en gymnase ont eu une diminution de la douleur, mais aucun effet n'a pu être relevé pour ce qui est de la fonction et de la qualité de vie. Ces résultats sont en contradiction avec d'autres études et méta-analyses.

<i>Does Hydrotherapy Improve Strength and Physical Function in Patients With Osteoarthritis—a Randomised Controlled Trial Comparing a Gym Based and a Hydrotherapy Based Strengthening Programme</i> Foley et coll. (2003)	8/10	A: OA du genou ou de la hanche, B: 62-80, C: 35 : 35 : 35, D: 105	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Gymnase, Gr3: Contrôle	F: 3x/ semaine x 6 semaines, I: modérée, T: 30 minutes T: renforcement, E: piscine thérapeutique, eau douce, température et niveau d'immersion pas mentionnés	Dynamométrie, 6MWT, WOMAC, SF-12 quality of life, Adelaide Activities Profile, Arthritis Self-Efficacy Scale (pré, post)	L'étude démontre une amélioration de la fonction dans les groupes 1 et 2 et que le programme en gymnase est plus efficace pour augmenter la force musculaire. Par ailleurs, l'hydrothérapie a eu de meilleurs résultats pour augmenter la vitesse de marche.
<i>Aquatic Physical Therapy for Hip and Knee Osteoarthritis: Results of a Single-Blind Randomized Controlled Trial</i> Hinman et coll. (2007)	8/10	A: OA du genou ou de la hanche, B: 54-73, C: 36 : 35, D: 71	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Contrôle	F: 2x / semaine x 6 semaines, I: modérée, T: 45-60 minutes T: marche, renforcement, équilibre, E: piscine thérapeutique, eau douce, 34° C, immersion EIPS	EVA douleur au mouvement, Changement global perçu, WOMAC, Assessment of Quality of Life scale, Physical Activity Scale for the Elderly (PASE), dynamométrie manuelle, step test, TUG, 6MWT (pré, post, suivi 12 semaines pour groupe traitement)	L'étude démontre une diminution significative de la douleur et de la raideur articulaire ainsi qu'une amélioration de la fonction, de la force musculaire et de la qualité de vie pour le groupe 1 par rapport au groupe 2. Ces effets bénéfiques semblent être maintenus 6 semaines après la fin de l'étude.
<i>Hydrotherapy Versus Conventional Land-Based Exercise for the Management of Patients With Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Controlled Trial</i> Silva et coll. (2008)	7/10	A: OA du genou, B: 51-67, C: 32 : 32, D: 64	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Gymnase	F: 3x/ semaine x 18 semaines, I: modérée, T: 50 minutes, T: étirements, renforcement, marche E: piscine chauffée, 32° C, immersion 120 cm	EVA douleur dans la semaine précédente, Lequesne Index, WOMAC, EVA douleur durant la marche, 50MWT, nombre d'AINS utilisé (pré, per (9 semaines), post)	L'étude démontre que les 2 interventions sont efficaces pour diminuer la douleur et améliorer la fonction. L'amélioration du groupe 1 a continué de la 9 ^e à la 18 ^e semaine pour ce qui est de la douleur avant et après le 50MWT ainsi que le WOMAC et le Lequesne Index.

<i>Land-Based Versus Pool-Based Exercise for People Awaiting Joint Replacement Surgery of the Hip or Knee: Results of a Randomized Controlled Trial</i> Gill et coll. (2009)	7/10	A: en attente d'une chirurgie, OA du genou ou de la hanche, B: 59-81, C: 42: 40, D: 82	Gr1: Gymnase, Gr2: Hydrothérapie	F: 2x/ semaine plus 30 minutes 3x / semaine d'exercices à la maison, x 6 semaines, I: entre 12 et 14 sur l'échelle de Borg, T: session initiale d'éducation de 60 minutes, 30-40 minutes, T: exercices actifs, renforcement, marche, étirements, E: piscine thérapeutique, température et niveau d'immersion pas mentionnés	WOMAC, GAC, 50FWT, 30-second Chair Stand test, SF-36 MCS, échelle maison d'évaluation de la douleur à 7 points (pré, post, suivi 15 semaines)	L'étude n'a pas démontré de différences significatives entre les deux groupes, mais il semble que le groupe 2 ait eu moins de douleur immédiatement après la session d'exercices et le jour suivant. L'étude démontre aussi un maintien des acquis à 15 semaines.
<i>Effects of Aquatic Exercise on Flexibility, Strength and Aerobic Fitness in Adults With Osteoarthritis of the Hip or Knee</i> Wang et coll. (2006)	6/10	A: OA du genou ou de la hanche, B: 40-86, C: 20 : 18 D: 38	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Contrôle	F: 3x / semaine x 12 semaines, I: modérée, T: 50 minutes, T: renforcement, flexibilité, marche, E: piscine communautaire, 30-32° C, immersion pas mentionnée	Goniométrie, dynamométrie manuelle, 6MWT, MDHAQ (Multidimensional Health Assessment Questionnaire), EVA douleur (pré, per(6 semaines) post(12 semaines))	L'étude a pu démontrer une amélioration statistiquement significative de la force musculaire, de la flexibilité et de la distance de marche du groupe 1 par rapport au groupe 2. Par contre, les gains en amplitude ne sont pas très grands et l'amélioration à la marche est survenue entre le départ et la 6 ^e semaine de traitement
<i>The Effects of Aquatic and Traditional Exercise Programs on Persons With Knee Osteoarthritis</i> Wyatt et coll. (2001)	6/10	A: OA du genou, B: 45-70, C: pas mentionné, D: 46	Gr1: Gymnase, Gr2: Hydrothérapie	F: 3x / semaine x 6 semaines, I: modérée, T: durée pas mentionnée, T: renforcement, marche, E: piscine thérapeutique, eau douce, 90° F, 5 pieds de profondeur	amplitudes articulaires passives aux genoux, circonférence de la cuisse, EVA douleur, timed 1-mile walk (pré, post)	L'étude n'a pas démontré de différences significatives entre les deux groupes. Cependant, une différence significative a été notée pour la douleur en faveur du groupe 2.

<i>Land-Based Versus Water-Based Rehabilitation Following Total Knee Replacement: A Randomized, Single-Blind Trial</i> Harmer et coll. (2009)	8/10	A: arthroplastie totale du genou, B: 59-78 C: 53 : 49, D: 102	Gr1: Gymnase, Gr2: Hydrothérapie	F: 2x / semaine x 6 semaines, I: modérée , T: 60 minutes, T: entraînement aérobic, marche, mobilité articulaire, équilibre, E: piscine communautaire, 22-28° C, immersion à la taille	6MWT, Stair Climbing Power, WOMAC, EVA douleur, amplitudes articulaires passives genou, mesure d'oedème, utilisation d'AT pour niveau d'indépendance à la marche (2 semaines post-chirurgie, 8 semaines post chirurgie, 26 semaines post chirurgie)	L'étude n'a pu démontrer qu'un mode d'entraînement était supérieur à l'autre. Les effets sur le SCP et la résorption de l'oedème à 6 mois post chirurgie sont plus grands chez le groupe 2
<i>Effects of Aquatic Resistance Training on Mobility Limitation and Lower-Limb Impairments After Knee Replacement</i> Valtonen et coll. (2010)	7/10	A: arthroplastie totale ou partielle du genou, B: 55-75 C: pas mentionné, D: 50	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Contrôle	F: 2x / semaine x 12 semaines, I: de 14 à 18 sur l'échelle de Borg, T: 42-53 minutes, T: renforcement, mobilité articulaire, E: eau douce, température et niveau d'immersion non mentionnés	vitesse de marche sur 10m, temps pour monter 10 marches, WOMAC, dynamométrie, muscle CSA (pré, post)	L'étude a démontré une amélioration significative pour tous les tests utilisés suite au programme d'hydrothérapie. La seule mesure n'ayant pas changé est la vitesse maximale de marche qui était déjà élevée à la base.
<i>A Specific Inpatient Aquatic Physiotherapy Program Improves Strength After Total Hip or Knee Replacement Surgery: A Randomized Controlled Trial</i> Rahmann et coll. (2008)	7/10	A: arthroplastie primaire de la hanche ou du genou, B: 61-78, C: 30 : 35, D: 65	Gr1: Hydrothérapie, Gr2: Exercices non-spécifiques dans l'eau, Gr3: Ward physiotherapy, tous en addition à la physiothérapie conventionnelle	F: moyenne de 3,5 traitements avant le congé, I: modérée , T: 40 minutes, T: renforcement, stabilité, amplitudes articulaires, marche, E: piscine thérapeutique, 34,5° C, immersion 1-1,5m	dynamométrie manuelle (abducteurs de hanche, quadriceps, ischios-jambiers), 10-meter walk time, WOMAC, goniométrie genou, circonférence du genou, TUG, Arthritis Self-Efficacy Scale, PSFS, (pré-opération, 14, 90, et 180 jours post-opération)	L'étude a pu démontrer qu'à 14 jours post chirurgie, le groupe 1 avait une force des abducteurs significativement plus grande que les 2 autres groupes et ces effets ont été maintenus à long terme. Les autres mesures n'ont pas eu de différences entre les 3 groupes.

Annexe 3

Résumé du contenu des différents programmes d'exercices

Étude	Exercices/Groupes musculaires ciblés	Séries	Répétitions/ Durée	Progression
Fransen et coll. (2007)	<p>Marche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toutes directions 6 tours minimum pour chaque direction - Course <p>Renforcement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fléchisseurs de hanche - Extenseurs de hanche - Rotateurs de hanche - Abducteurs de hanche - Adducteurs de hanche - Abdominaux - Fléchisseurs plantaires - Extenseurs du genou - Fléchisseurs du genou <p>Exercices sur step :</p> <p>Exercices à la barre avec nouille de piscine ou anneau :</p> <p>Équilibre : sans appui</p> <p>Course :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sur place - De côté - Avant/arrière avec changements rapides <p>Escaliers :</p>	Pas mentionné	<p>2 min</p> <p>Mentionné pour certains exercices</p> <p>3-10 fois</p>	<p>Ajout de : par en avant avec une planche (4^e semaine)</p> <p>Après 4 semaines</p>
Lund et al (2008)	<p>Échauffement :</p> <p>Course dans l'eau avec ceinture</p> <p>Renforcement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fléchisseurs du genou - Extenseurs du genou - Fléchisseurs de hanche - Extenseurs de hanche - Abducteurs de hanche - Abdominaux via membres supérieurs <p>Chaîne fermée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Course et sauts avec poids dans les mains 	Pas mentionné	<p>10 minutes</p> <p>3,5 minutes par exercice</p> <p>30 sec pour chaque</p>	Augmentation nombre de répétitions

	Équilibre Étirements : - Triceps sural - Ischios jambiers - Quadriceps - Psoas Retour au calme - Pédaler assis au coin de la piscine		muscle 5 minutes	
Foley et coll. (2003)	Échauffement : - Marche dans toutes les directions Renforcement : - Fléchisseurs de hanche - Extenseurs de hanche - Abducteurs de hanche - Adducteurs de hanche - Fléchisseurs du genou - Extenseurs du genou - Bicyclette dans l'eau	1-3 séries	Pas mentionné 10 -15 répétitions	Progressé vers 3 x 10 jusqu'à ce que 3 x 15 soit accompli. Ensuite des poids aux chevilles sont ajoutés et nombre de reps diminué à 10 et augmenté jusqu'à 15
Hinmann et coll. (2007)	Échauffement : - Marche dans toutes les directions Renforcement : Exercices en chaîne fermée - Fléchisseurs de hanche - Extenseurs de hanche - Fléchisseurs plantaires Exercices en chaîne ouverte - Fléchisseurs du genou - Extenseurs du genou - Abducteurs de hanche - Adducteurs de hanche Marche Retour au calme : Idem à échauffement	2 largeurs de piscine 2-4 séries	10 répétitions 6-10 minutes	Progressé en 12 phases qui ajoutent des exercices et des séries de répétitions. La durée de la période de marche augmente de 6 à 10 minutes.
Silva et coll. (2008)	Échauffement : Étirements : - Ischios-jambiers - Fessiers - Quadriceps - Adducteurs de hanche	Pas mentionné	Maintenir 20 sec	

	<p>Exercices de mobilité articulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Non décrits <p>Renforcement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fentes avant - Squats combiné à exercice des membres supérieurs 			
Valtonen et coll. (2010)	<p>Échauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marche dans toutes les directions - Jogging - Étirements des muscles des MI's <p>Renforcement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fléchisseurs du genou - Extenseurs du genou - Abducteurs de hanche - Adducteurs de hanche - Fléchisseurs/extenseurs du genou en chaîne fermée (step-squat arrière) <p>Retour au calme</p>	2-4 séries	<p>8 minutes</p> <p>30-40 minutes</p> <p>5 minutes</p>	<p>Variation du nombre de séries et de répétitions</p> <p>Ajout et variation de la taille des bottes aquatiques</p>
Rahmann et coll. (2009)	<p>Échauffement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marche dans toutes les directions <p>Renforcement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abducteurs de hanche (accent sur moyen fessier) - Adducteurs de hanche - Fléchisseurs de hanche - Extenseurs de hanche - Mini-squats - Fléchisseurs plantaires - Fentes avant - Ciseaux - Extension de hanche avec flotteurs - « kicks » de natation - Fléchisseurs du genou - Extenseurs du genou - Exercices de stabilité - Balancement des bras avec coudes en extension - Balancement des bras en alternance 	<p>2-6 largeurs de piscine</p> <p>Tempo rapide</p> <p>1 série</p>	<p>10-30 reps</p> <p>2-3 minutes</p> <p>2-3 minutes</p> <p>2 minutes</p> <p>1-3 minutes</p>	

Résumé des études portant sur les effets des exercices en milieu aquatique auprès d'une clientèle ayant subi un AVC

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A: Condition B: Durée des symptômes en mois(moyenne ± SD) C: Âge (moyenne ± SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>Water-Based Exercise for Cardiovascular Fitness in People With Chronic Stroke: a Randomized Controlled Trial.</i> Chu et coll. (2004)	6/10	A : AVC avec déficits moteurs modérés à sévères B : G1: 3±2 G2: 4.2±2.1 C : G1: 61.9 ±9.4 G2: 63.4±8.4 D : 7:5	1. Hydrothérapie 2. Fonction des membres supérieurs hors de l'eau	F : 3x/semaine pendant 8 semaines I : 50-70% FCR (sem1-2), 75%FCR(sem3-5) et 80%FCR(sem6-8) T : 60 minutes T : G1: Étirements hors de l'eau 5 minutes, Échauffement aérobique léger dans l'eau 5 minutes, 30 minutes d'entraînement aérobique (marche en eau peu profonde, course, marche sur le côté), Retour au calme en marche sur place 5 minutes, Étirements dans l'eau 10 minutes. G2: Échauffement par exercices actifs des membres supérieurs 5 minutes, 42 minutes d'entraînement en 6 stations (Motricité grossière, motricité fine, renforcement musculaire à l'épaule, coude, poignet et doigts. Retour au calme par exercices actifs 5 minutes. E : 26-28°C, profondeur de l'eau : thorax	VO2max (ml/kg/min), charge de travail maximal (watts), vitesse de marche (m/s), Échelle de Berg, Force musculaire (Nm/kg) À 0 et 8 semaines.	p<0.05 Amélioration significative du VO2max, de la charge de travail maximale, de la vitesse de marche et de la force musculaire du côté hémiparétique pour le groupe d'hydrothérapie par rapport au groupe contrôle.

<i>The Effect of Aquatic Therapy on Postural Balance and Muscle Strength in Stroke Survivors-a Randomized Controlled Pilot Trial.</i> Noh et coll.(2008)	4/10	A: AVC depuis au moins 6 mois B: G1: 2.8± 3.8 G2: 1.6 ± 1.7 C: G1: 61.9±10.1 G2: 66.0±11.4 D: 13:12	1. Hydrothérapie 2. Traitement sur la terre ferme en gymnase	F: 3x/semaine pendant 8 semaines I: N/D T: 60 minutes T: G1: 10 minutes d'échauffement (marche sur place, marche vers l'avant et vers l'arrière), 20 minutes d'exercices Halliwick, 20 minutes d'Ai Chi, 10 minutes de retour au calme (marche vers l'avant et vers l'arrière). G2: 10 minutes d'échauffement (étirements des quadriceps et ischio-jambiers, mouvements passifs épaules et mains), 30 minutes de renforcement des membres inférieurs (ergocycle, <i>leg press</i>) et des membres supérieurs (ergomètre) et 10 minutes d'entraînement à la marche avec des poids aux chevilles. Retour au calme non-détaillé. E: 34°C, profondeur de l'eau: 115cm	Échelle de Berg, évaluation de l'équilibre (transferts de poids debout latéraux et antéro-postérieurs et lever d'une chaise), <i>Modified Motor Assessment Scale</i> , force musculaire. À 0 et 8 semaines.	p<0.05 Amélioration significative à l'Échelle de Berg, des transferts de poids antéro-postérieurs du côté atteint et de la force musculaire en flexion du genou hémiparétique par rapport au groupe contrôle
<i>Effects on Static and Dynamic Balance of Task-Oriented Training for Patients in Water or on Land.</i> Lee et coll.(2010)	5/10	A: AVC chronique B: G1: 12.06±3.33 G2: 13.89±3.25 C: G1: 62.06±13.36 G2: 61.41±8.44 D: 17:17	1. Hydrothérapie 2. Traitement sur la terre ferme	F: 3x/semaine pendant 12 semaines I: RPE de 11 à 13 sur l'échelle de Borg T: 50 minutes T: G1: 10 tâches, 4 minutes chacune suivie d'une minute de repos. (1)Échauffement rotations des chevilles, étirements des muscles du tronc, quadriceps et ischio-jambiers (2) Tenir debout avec les pieds en tandem (3) Flexions plantaires répétées (4) Tenir sur une jambe et tracer un "8" au fond de la piscine (5) <i>Stepping</i> vers avant, l'arrière et sur les côtés (6) Mouvements unilatéraux et bilatéraux des membres supérieurs et marche lente vers l'avant et l'arrière (7) Marche vers l'avant, l'arrière et les côtés le plus rapidement possible et <i>jogging</i> sur place (8) Exercices de double tâches ex: bouger avec une balle dans la main hémiparétique et arrêter de bouger sur commande (9) Exercices de pivot ex: marcher 3m, pivoter et revenir (10) Retour au calme, idem échauffement. G2: Mêmes 10 tâches exécutées hors de l'eau E: 33-34°C	Contrôle postural statique et dynamique debout. À 0 et 12 semaines	p<0.05 Diminution significative de la vélocité d'oscillation dans le plan latéral pour les 2 groupes, mais diminution significative dans le plan antéro-postérieur dans le groupe expérimental seulement. Diminution significative du temps et de la distance pour réaliser les tâches par rapport au groupe contrôle

Annexe 5

Résumé des études portant sur les effets d'exercices en milieu aquatique auprès d'une clientèle ayant subi un traumatisme crano-cérébral

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A. Condition B: Durée des symptômes en mois(moyenne \pm SD) C. Âge (moyenne \pm SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>Evaluation of an Aquatics Programme on Fitness Parameters of Individuals With a Brain Injury.</i> Driver et coll. (2004)	3/10	A: Traumatisme crano-cérébral depuis de 12 mois, B: 38.69 \pm 14.79, C: 37.65 \pm 2.34, D: 8:8	1. Hydrothérapie 2. Traitement sur la terre ferme	F: 3x/semaine pendant 8 semaines, I: 50-70% FCmax, T: 60 minutes, T: G1: Entraînement aérobique et exercices en résistance, G2: Programme de lecture et d'écriture, E: Informations non-disponibles	Temps nécessaire pour atteindre 75% de leur FCmax à l'ergomètre (minutes), puissance maximale à l'ergomètre (watts), composition corporelle(% de masse adipeuse), forc et endurance des abdominaux (nombre de répétitions au <i>Modified Curl-Up</i>), force de préhension (kg), flexibilité (<i>Sit and Reach</i>) et amplitudes articulaires (degrés) À 0 et 8 semaines	p<0.05 Augmentation significative de les amplitudes articulaires en flexion du coude, de la hanche et des genoux, de la flexibilité au <i>Sit and Reach</i> , de la force de préhension ainsi que du temps et de la puissance déployée à l'ergomètre et diminution significative du % de masse adipeuse par rapport au groupe contrôle

<p><i>Aquatics, Health-Promoting Self-Care Behaviours and Adults With Brains Injuries.</i> Driver et coll. (2006)</p>	<p>4/10</p>	<p>A: Traumatisme cranio-cérébral depuis plus de 12 mois, B: 41.22 ±14.2, C: G1: 37.78 ±4.05 G2: 35.33 ±3.78, D: 9:9</p>	<p>1. Hydrothérapie 2. Thérapie vocationnelle</p>	<p>F: 3x/semaine pendant 8 semaines, I: 50-70% FC_{max}, T: 60 minutes, T: G1: Entraînement aérobique et exercices en résistance, G2: Thérapie vocationnelle pour améliorer la lecture et l'écriture: rédaction de lettres, journal intime, etc., E: Informations non-disponibles</p>	<p>L'acquisition de comportements visant la promotion de la santé, le bien-être physique et la confiance en soi grâce au <i>Health Promoting Lifestyle Profile II</i> et au <i>Physical Self-description Questionnaire</i> À 0 et 8 semaines</p>	<p>p<0.05 Amélioration significative de tous les items du <i>Health Promoting Lifestyle Profile II</i> (Responsabilité envers sa santé, activité physique, nutrition, croissance spirituelle, relations interpersonnelles) à l'exception d'item Gestion du stress et de tous les items du <i>Physical Self-description Questionnaire</i> (estime personnelle, coordination, % de masse adipeuse, force, flexibilité, endurance) par rapport au groupe contrôle.</p>
---	-------------	---	---	--	--	--

Annexe 6

Résumé des études portant sur les effets d'exercices en milieu aquatique auprès d'une clientèle souffrant de sclérose en plaques

Étude	PEDro ou niveau d'évidence	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A. Condition B: Durée des symptômes (moyenne \pm SD) C. Âge (moyenne \pm SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>Hydrotherapy for the Treatment of Pain in Multiple Sclerosis : A Randomized Controlled Trial.</i> Castro-Sanchez et coll.(2011)	6/10	A: Sclérose en plaques, B: G1: 10.7 \pm 9.1, G2: 11.9 \pm 8.7, C: G1: 46 \pm 9.97, G2: 50 \pm 12.31, D: 36:37	1. Hydrothérapie 2. Traitement sur la terre ferme	F: 2x/semaine pendant 20 semaines, I: N/D, T: 60 minutes, T: G1: 10 minutes de relaxation, 40 minutes d'Ai Chi avec 16 positions différentes (exercices combinant respirations profondes, mouvements lents des bras, force musculaire, équilibre et flexibilité) et 10 minutes de relaxation, G2: Relaxation avec respirations abdominales et contraction-relaxation, E: 36°C	EVA douleur, Questionnaire de la douleur de McGill, Questionnaire d'incapacité de Roland-Morris, EVA spasme, <i>Multiple Sclerosis Impact Scale-29, Modified Fatigue Impact Scale, Beck Depression Inventory II, Barthel Index, Fatigue Severity Scale.</i> À 0, 20, 24 et 30 semaines.	p<0.05 Diminution significative de la douleur à l'EVA et au Questionnaire d'incapacité de McGill, du spasme musculaire à l'EVA et du résultat au <i>Beck Depression Inventory II</i> et au <i>Modified Sclerosis Impact Scale-29</i> et de la fatigue au <i>Fatigue SeverityScale</i> .

<p><i>Community-Based Group Aquatic Programme for Individuals With Multiple Sclerosis : a Pilot Study.</i> Salem et coll. (2011)</p>	<p>Étude pilote, 2b</p>	<p>A: Sclérose en plaques, B: 13.7 ± 8.6, C: 55.9 ± 9.1, D: 10</p>	<p>1. Hydrothérapie</p>	<p>F: 2x/semaine pendant 5 semaines, I: N/D, T: 60 minutes, T: Échauffement dans l'eau (exercices respiratoires, étirements et mouvements circulaires du cou, des bras et des jambes). Programme d'exercices axés sur la mobilité articulaire, le renforcement musculaire, la marche, l'équilibre, la posture et les activités fonctionnelles avec emphase sur la qualité du mouvement et la position neutre du rachis. Retour au calme (idem échauffement), E: 31°C</p>	<p><i>10-meterWalk Test</i>, Échelle de Berg, <i>Timed Up and Go Test</i>, force de préhension au dynamomètre, fatigue au <i>Modified Fatigue Scale Impact</i>, satisfaction des participants face au programme. À 0 et 5 semaines.</p>	<p>p<0.05 Augmentation significative de la vitesse de marche, du temps au <i>Timed Up and Go Test</i>, du score à l'Échelle de Berg et de la force de préhension bilatéralement par rapport aux valeurs initiales.</p>
<p><i>Effects of an Aquatic Exercise Program on Quality of Life Measures for Individuals With Progressive Multiple Sclerosis</i> Roehrs et coll. (2004)</p>	<p>Étude pilote, 2b</p>	<p>A: Sclérose en plaques progressive, B: N/D, C: Femmes : 50.4 ± 10.8 Hommes: 52.7±91, D: 19 (12 femmes, 7 hommes)</p>	<p>1. Hydrothérapie</p>	<p>F: 2x/semaine pendant 12 semaines, I: N/D, T: 60 minutes, T: Échauffement dans l'eau (marche, marche sur les côtés), programme composé d'exercices d'étirements (épaule, coude, cou, hanche, genou, cheville), d'endurance (marche, marche sur les côtés, <i>cross-countryskiing</i>, <i>flutter kicking</i>), d'équilibre et de coordination (lancer de balles, appui unipodal, marche tandem et croisée, <i>soccer kicking</i>) et de renforcement (flexion/extension/abduction/adduction d'épaule et flexion/extension du coude). Retour au calme (marche, marche sur les côtés, étirements du cou et des membres), E: 28-29°C</p>	<p><i>Medical Outcome Study Short Form-36 (SF-36)</i> et le <i>Multiple Sclerosis Quality of Life Inventory (MSQLI)</i></p>	<p>p=0.035 Amélioration significative de l'item <i>Modified Fatigue Impact Scale (MFIS)</i> du MSQLI p=0.05 Amélioration significative de l'item <i>Modified Social Support Survey (MSSS)</i> du MSQLI p=0.15 Amélioration de la sous-échelle Fonction Sociale du SF-36</p>

Annexe 7

Résumé des études portant sur les effets d'exercices en milieu aquatique auprès d'une clientèle souffrant de déficience motrice cérébrale

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A: Condition B: Durée des symptômes en mois(moyenne ± SD) C: Âge (moyenne ± SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>Effects of an Aquatic Program on Gross Motor Function of Children With Spastic Cerebral Palsy</i> Chrysagis et coll.(2009)	6/10	A: DMC spastique (di ou tétraplégie), B: N/A, C: G1: 16 ±2.89, G2: 16.66 ± 2.65, D: 6:6	1. Hydrothérapie 2. Groupe contrôle	F: 2x/semaine pendant 12 semaines, I: N/D, T: Environ 50 minutes, T: G1: 10 minutes d'échauffement (marche en eau peu profonde et étirements des muscles des membres). 35 minutes de nage (<i>crawl</i> et <i>backstroke</i>). Retour au calme (nage libre, étirements).G2: Aucune intervention, E: 28-31°C	<i>Gross Motor Function Measure</i> (GMFM), amplitudes articulaires à l'épaule, hanche et genou au goniomètre et spasticité à l'échelle d'Ashworth modifiée. À 0 et 12 semaines.	p<0.05 Amélioration significative des amplitudes articulaires actives en flexion et abduction d'épaule et passives en abduction de hanche et extension du genou. Diminution significative de la spasticité aux adducteurs de hanches et fléchisseurs des genoux.
<i>Group Aquatic Training Improves Gait Efficiency in Adolescents With Cerebral Palsy</i> Ballaz et coll.(2011)	Étude pilote, 2b	A: DMC spastique, B: N/A, C: 17.25 ± 2.56, D: 12	1. Hydrothérapie	F: 2x/semaine pendant 10 semaines, I: 40-80% FCR, T: 45 minutes, T: 10 minutes d'échauffement (exercices de mobilité cervicale et des 4 membres), 15 minutes de course à relais dans la partie profonde, 5 minutes de retour au calme (flottaison en position couchée) et 15 minutes de jeux en groupe (course, ballon, nage sous l'eau, etc), E: 31-31°C	<i>Energy Expenditure Index</i> (EEI), FC à la marche, FC au repos, Vitesse de marche, patron de marche, cadence de marche, force en flexion et extension du genou, items D et E du <i>Gross Motor Function Measure</i> (GMFM). À 0 et 10 semaines.	p<0.01 Diminution significative de la valeur d'EEI et de la fréquence cardiaque à la marche dans le sous-groupe des sujets avec un GMFCS de III-IV par rapport à ceux de niveau I-II.

<i>Swimming Training Program for Children With Cerebral Palsy : Body Perceptions, Problem Behaviour and Competence</i> Ozer et coll.(2007)	4/10	A: DMC smbulatoire, B: N/A, C: G1: 8.1 ± 1.9 , G2: 8.9 ± 1.5 , D: 13:10	1. Hydrothérapie 2. Contrôle	F: 3x/semaine pendant 14 semaines, I: N/D, T: 30 minutes au départ, 60 minutes à partir de la 4e semaine, T: Étirements, renforcement et jeux de ballons, les deux premières semaines hors de l'eau, E: N/D	Child Behaviour Check List (CBCL) administré aux parents et <i>Body Awareness</i> . À 0, 14 semaines et 6 mois.	<p>$p < 0.01$</p> Amélioration significative de la conscience corporelle par rapport au groupe contrôle après 14 semaines.
---	------	--	---------------------------------	--	--	--

Annexe 8

Résumé des études portant sur les effets des exercices en milieu aquatique auprès d'une clientèle souffrant de lombalgie chronique

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Intervention (groupe d'hydrothérapie)	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A. Condition B. Durée des symptômes (moyenne ± SD) C. Âge (moyenne ± SD) en années D. n groupe expérimental : n groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: T° / profondeur de l'eau		
<i>Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain: a Randomized Controlled Trial.</i> Dundar U. et coll. (2009)	5/10	A. Douleur lombaire chronique B. G1: 9.1 ± 5.4 mois G2: 8.9 ± 6.0 mois C. G1: 35.3 ± 7.8 G2: 34.8 ± 8.3 D. 32: 33	1. Hydrothérapie 2. Traitement sur la terre ferme	F: 5 x / sem x 4 sem I: ND T: 60 min T: 15 min échauffement hors de l'eau: étirements, mouvements actifs, relaxation. 40 minutes d'exercices aquatiques: marche en avant, de côté, de reculons; exercices aérobiques, sauts, jogging, course sur place; mouvements actifs des extrémités, du tronc, du cou; renforcement, flexion, adduction et abduction de hanche, extension des genoux, vélo sur place, mouvements des membres supérieurs. 5 minutes de retour au calme. E: 33 °C / ND	Mobilité spinale; <i>Modified Schober method</i> (MSM), Douleur; Échelle visuelle analogue (EVA), Fonction; <i>Modified Oswestry Low Back Pain Questionnaire</i> (MOLBDQ), Qualité de vie; Short-Form 36 Health Survey (SF-36). Mesures à 0, 4, 12 semaines.	Amélioration significative dans toutes les mesures intra-groupe comparativement aux valeurs de départ aux semaines 4, 12 sauf pour le MSM. Amélioration significative hydrothérapie > gymnase pour ODQ et SF36 semaines 4 et 12.

<p><i>Group Hydrotherapy Versus Group Land-Based Treatment for Chronic Low Back Pain.</i> Sjogren T. et coll.(1997)</p>	5/10	<p>A. Douleur lombaire chronique B.G1: 121.07 ± 83,46 mois G2: 88,21 ± 87,69 mois C.G1: 58,11 ± 11,60 G2: 57,36 ± 13,59 D. 30: 30</p>	<p>1. Hydrothérapie 2. Exercices sur la terre ferme</p>	<p>F: 2 x / sem x 6 sem I: Borg moyen G1: 12,8 G2: 12,4 T: 50 min T: Exercices pour améliorer l'amplitude au tronc, la force générale et l'endurance E: ND</p>	<p>Mobilité spinale; <i>MSM</i>, Douleur; <i>EVA</i>, Fonction; <i>Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire</i> (ODQ), Endurance cardiovasculaire; Test de marche de 100 m. Mesures à 0, 3, 6 semaines.</p>	<p>Post-traitement (6 semaines): Amélioration significative intra-groupe pour les deux groupes pour toutes les mesures, sauf le <i>MSM</i>. Aucune différence inter-groupe significative.</p>
<p><i>Exercise, Manual Therapy, and Education With or Without High-Intensity Deep-Water Running for Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Pragmatic Randomized Controlled Trial.</i> Cuesta-Vargas Al. et coll. (2011)</p>	6/10	<p>A. Douleur lombaire chronique non spécifique B. G1: 16,9 ± 9,5 semaines G2: 14,3 ± 9,4 semaines C. 38,4 ± 11,3 D. 25: 24</p>	<p>1. Exercices, thérapie manuelle, éducation et course en eau profonde. 2. Exercices, thérapie manuelle, éducation</p>	<p>F: 3x /sem x 15 sem I: G1: Deep Water Running (DWR) fait au seuil aérobique et progressée de semaine en semaine G2: NA T: G1: 60 + 20 min G2 : 60 min T:G1: En clinique: 15 min d'exercices de mobilité + 15 min d'exercices de contrôle moteur + 30 min d'exercices de renforcement + En piscine: 20 min de DWR après la session G2: Idem G1 sans DWR. E: 27,5 °C / ND</p>	<p>Mobilité lombo-sacrée; Mesure au double inclinomètre T12-L1, Douleur; <i>EVA</i>, Fonction; <i>Roland Morris Disability Questionnaire</i> (24-RMDQ), Qualité de vie; <i>Short-Form 12 Health Survey</i> (SF-12), Force musculaire; Force maximale isométrique des extenseurs lombaires et de la hanche, Endurance musculaire des extenseurs de la hanche et du dos; Test de Biering-Sorensen, santé mentale; <i>Mental Health State</i> (MHS). Mesures à 0, 15 semaines.</p>	<p>Amélioration significative intra-groupe pour les deux groupes pour toutes les mesures sauf pour la santé mentale au MHS. Amélioration supérieure du groupe avec DWR pour la douleur et la fonction mais différence non-significative.</p>

<p><i>Efficacy of Two Micro-Gravitational Protocols to Treat Chronic Low Back Pain Associated With Discal Lesions: a Randomized Controlled Trial.</i> Saggini R. et coll. (2004)</p>	5/10	<p>A. Douleur lombaire Chronique B. Plus de 12 mois C. 43,25 D. 21: 21</p>	<p>1. Hydrothérapie 2. Thérapie par support partiel du poids corporel (appareil SPAD)</p>	<p>F: 3x/sem x 7 sem I: ND T: 60 min T:G1: 3 phases. 1. Exercices de contrôle postural et stabilisation 2. Exercices musculaires pour augmenter l'amplitude au tronc 3. Contrôle dynamique de la posture et endurance musculaire G2: 3 phases. 1. 20 min d'exercices avec support corporel 40 min d'étirements. 2. 20 min d'exercices avec support corporel, 20 min d'étirements, 20 min d'exercices isocinétiques du tronc avec Moflex 3. 30 min exercices de réalignement corporel avec support du poids corporel, 15 min d'étirements, 15 min d'exercices iso cinétiques du tronc avec Moflex E: 32-35 °C / 30-140 cm</p>	<p>Douleur; EVA, Fonction; <i>Backill Scale</i> (BK), Quantité de médication; Questionnaire maison. Mesures à 0, 7 semaines et 1 an.</p>	<p>Post-traitement (7 semaines): Amélioration intra-groupe significative pour les 2 groupes et pour toutes les mesures. Aucune différence inter-groupe significative. Suivi à un an: détérioration significative des résultats groupe 1, maintien groupe 2.</p>
<p><i>Hydrotherapy Versus Land-Based Exercises in the Management of Chronic Low Back Pain: a Comparative Study.</i> Ajediran I.B. et coll. (2010)</p>	4/10	<p>A. Douleur lombaire chronique B.G1: 121.07 ± 83,46 G2: 88,21 ± 87,69 mois C.G1: 53 ± 8,67,G2: 52,8 ± 12,37 D: 6: 6</p>	<p>1. Hydrothérapie 2. Exercices sur la terre ferme</p>	<p>F: 2 x / sem x 6 sem I: ND T: 45-60 minutes T:G1: a) Échauffement: Total de 4 min. 2 min de marche avant, arrière, de côté. 2 min de "Stepping". b) 35-50 minutes d'exercices aquatiques: étirement et renforcement de la musculature lombaire, des abdominaux. Exercices de stabilisation et en rotation du tronc. c) Retour au calme identique à l'échauffement. G2: a) Échauffement: Total de 6 min d'échauffement en gymnase. 3 min de marche avant, arrière, de côté. 3 min de "Stepping" b) Idem à G1 mais en gymnase c) Retour au calme identique à l'échauffement. E: 32-34 °C / ND</p>	<p>Mobilité spinale; <i>MSM</i> en flexion et en extension, Douleur; EVA. Mesures à 0 et 6 semaines.</p>	<p>Amélioration significative de toutes les mesures intra-groupe, sauf pour le MSM en extension pour le groupe avec exercices en gymnase. Amélioration significative hydrothérapie > gymnase pour le MSM en flexion.</p>

<p><i>A Pilot Study of the Effects of High-Intensity Aerobic Exercise Versus Passive Interventions on Pain, Disability, Psychological Strain, and Serum Cortisol Concentrations in People With Chronic Low Back Pain.</i> Chatzitheodorou D. et coll.(2007)</p>	4/10	<p>A. Douleur lombaire chronique B. > 6 mois C. G1: 42,4 ± 12,7 G2: 41,5 ± 12,9 D. 10:10</p>	<p>1. Exercice à haute intensité 2. Contrôle: Électrothérapie</p>	<p>F: 3 x / sem x 12 sem I: 60-85% FC de réserve T: 30-50 minutes T:G1: Échauffement 15 minutes, exercice sur tapis roulant 30-50 minutes. G2: 10 minutes de diathermie à ondes courtes, 5 minutes d'ultrasons (45W/cm²), 10 minutes de laser He-Ne, longueur d'onde λ =632.8 nm, 4 minutes de courant continu diphasé fixe, 4 minutes de courant modulé en courte période et 4 minutes de courant modulé de longue période. Le tout pour environ 45 minutes d'électrothérapie appliquée au niveau de la région lombaire. E: NA</p>	<p>Douleur; <i>McGill pain questionnaire</i>, Fonction; <i>24-RMDQ</i>, Anxiété ou dépression; <i>Hospital anxiety and depression scale</i>, Concentration de cortisol sanguine (ng/mL). Mesures à 0 et 12 semaines.</p>	<p>Amélioration significative de toutes les mesures pour le groupe faisant de l'exercice sauf pour la concentration sanguine de cortisol. Aucune amélioration significative pour le groupe contrôle.</p>
<p><i>Deep Water Running and General Practice in Primary Care for Non-Specific Low Back Pain Versus General Practice Alone: Randomized Controlled Trial.</i> Cuesta-Vargas Al. et coll. (2012)</p>	6/10	<p>A. Douleur lombaire chronique B. > 3 mois C. G1: 38.6 ± 12.2 G2: 37.8 ± 13.2 D. 29: 29</p>	<p>1. Omnipraticien + livret d'information +course en eau profonde 2. Contrôle: Omnipraticien + livret d'information</p>	<p>F: 3 x / sem x 15 sem I: Fait au seuil aérobique, soit 2-4 mmol de lactate sanguin T: 30 minutes T:G1: En plus des séances de course en eau profonde avec un "aquajogger" supervisées par un physiothérapeute, deux rencontres de 1h, une au départ et une à 4 mois avec un médecin omnipraticien pour de l'enseignement sur la pathologie, sur l'anatomie et la physiologie. Aussi, de l'enseignement sur l'ergonomie, sur les exercices à faire de soi-même avec une douleur lombaire et comment gérer sa douleur. Remise d'un livret éducatif sur les douleurs lombaires. G2: Idem G1 sans course en eau profonde. E: ND/2,15 m</p>	<p>Douleur; EVA, Fonction; <i>24-RMDQ</i>, Anxiété ou dépression; Qualité de vie; SF-12. Mesures à 0, 4, 6 et 12 mois.</p>	<p>Amélioration significative de toutes les mesures intra-groupe et inter-groupe en faveur du groupe expérimental à chaque prise de mesure. Voir annexe 5 pour plus de détails.</p>

Annexe 9

Traduction libre du tableau de résultats de l'étude de Dunder et coll. (2009)

Comparaison des deux groupes post-traitement (semaine 4 et 12). Pourcentage de changement et différence relative des scores par rapport aux valeurs prétraitement (semaine 0).

	Semaine 4 groupe 1	Semaine 4 groupe 2	<i>p</i>	Semaine 12 groupe 1	Semaine 12 groupe 2	<i>p</i>
MOLBDQ	-0,46 ± 0,04	-0,21 ± 0,02	<0,001	-0,52 ± 0,02	-0,27 ± 0,01	<0,001
SF-36 PF	0,22 ± 0,05	0,09 ± 0,05	<0,001	0,26 ± 0,02	0,13 ± 0,01	<0,001
SF-36 RL	0,45 ± 0,02	0,18 ± 0,01	<0,001	0,50 ± 0,01	0,24 ± 0,05	<0,001

MOLBDQ: The Modified Oswestry Low Back Disability Questionnaire

SF-36: Short Form 36 Health Survey

PF: Physical function

RL: Role limitations due to physical functioning

Annexe 10

Adaptation et traduction libre du tableau du guide de l'ACSM, 2010 (21)
Fréquence, intensité et temps d'exercice aérobique recommandé pour des adultes en santé

Exercice habituel du sujet	Classification de condition physique ^b	Fréquence		Intensité ^a			Temps		
		Kcal/sem	Jour/sem	%FCR/ VO ₂ R	%FC _{max}	Perception d'effort ^c	Par jour (min)	Nombre de pas par jour ^d	Par semaine (min)
Sédentaire/ aucune activité habituelle ou exercice/ extrêmement déconditionné	Faible	500-1000-	3-5	30%-45%	57%-67%	Léger à modéré	20-30	3000-3500	60-150
Minimalement actif/ pas d'exercice/ très à modérément déconditionné	Faible à acceptable	1000-1500	3-5	40%-55%	64%-74%	Léger à modéré	30-60	3000-4000	150-200
Activité physique sporadique/ peu ou pas d'exercice/ modérément à peu déconditionné	Acceptable à moyenne	1500-2000-	3-5	55%-70%	74%-84%	Modéré à difficile	30-90	≥3000-4000	200-300
Activité physique régulière/ activité d'intensité modérée à vigoureuse régulière	Moyenne bonne	>2000	3-5	65%-80%	80%-91%	Modéré à difficile	30-90	≥3000-4000	200-300
Grand volume d'activité physique/ activité à intensité vigoureuse régulière	>Bon-Excellent	>2000	3-5	70%-85%	84%-94%	Un peu difficile- Difficile	30-90	≥3000-4000	200-300

Kcal: kilocalories

%VO₂R: Capacité oxydative de réserve

%FCR; % de la fréquence cardiaque de réserve

%FC_{max}; % de la fréquence cardiaque maximale prédite par l'âge

^a: Les méthodes pour quantifier l'intensité des exercices dans ce tableau ne sont pas nécessairement équivalentes les unes aux autres.

^b: Classification faite à partir de valeurs normatives de VO₂max

^c: Perception de l'effort obtenue à l'échelle de Borg (RPE); au OMNI, au *talk test* ou *feeling scale*.

^d: Nombre de pas totaux calculés à l'aide d'un podomètre.

Annexe 11

Tableau de résultats de l'étude de Cuesta-Vargas A et coll. (2012)
Scores selon le groupe et le temps de prise de mesure ainsi que la différence inter-groupe

Outcome measures	Time point (months)	GP+DWR (<i>n</i> =25)	GP (<i>n</i> =24)	Changes between group	<i>F</i> (<i>p</i> value)
Pain (100 mm VAS)	0	67.9 (17.1)	62.7 (17.1)	5.1 (0.4 to -19.7)	0.12 (0.347)
	4	18.0 (10.3)	32.9 (18.9)	-14.8 (-29.9 to -2.5)	2.12 (0.038)
	6	20.0 (8.9)	34.3 (7.8)	-14.2 (-24.1 to -4.4)	2.05 (0.041)
	12	10.0 (8.1)	36.0 (15.1)	-26.0 (-40.9 to -11.1)	2.23 (0.049)
Disability (24-RMQ)	0	7.1 (2.2)	8.2 (2.2)	-1.1 (-3.0 to 0.7)	0.57 (0.521)
	4	2.7 (1.8)	5.1 (3.9)	-3.4 (-6.3 to -0.5)	3.49 (0.021)
	6	2.1 (1.3)	5.0 (3.2)	-3.8 (-6.4 to -1.3)	4.89 (0.002)
	12	1.3 (1.2)	3.8 (3.6)	-2.5 (-5.7 to -0.2)	2.75 (0.032)
PHS (0-100, SF-12)	0	32.9 (5.8)	34.3 (6.8)	-1.4 (6.6 to -3.8)	1.02 (0.211)
	4	47.0 (8.5)	39.3 (4.6)	3.5 (0.1 to 15.3)	3.89 (0.041)
	6	52.6 (8.6)	37.6 (6.5)	3.9 (6.6 to 23.4)	3.93 (0.012)
	12	57.6 (6.8)	40.3 (2.9)	3.3 (10.0 to 24.7)	5.98 (0.001)
MHS (0-100, SF-12)	0	34.6 (9.2)	37.2 (10.4)	-2.5 (-10.7 to 5.5)	0.34 (0.565)
	4	56.7 (6.1)	44.7 (10.7)	4.1 (3.2 to 20.7)	3.01 (0.031)
	6	57.6 (6.5)	43.5 (12.5)	4.8 (3.7 to 24.4)	3.78 (0.019)
	12	60.9 (6.4)	39.2 (13.7)	5.8 (8.6 to 34.7)	4.89 (0.001)

Outcome Measures: Mesures de résultats

Time point: Temps de prise de mesure

GP + DWR : Omnipraticien + Livret d'information + Course en eau profonde

GP: Livret d'information + Omnipraticien

Changes between group : Changement inter-groupe

Annexe 12

Traduction libre et adaptation des tableaux de Comerford et Mottram (2000) ((106) cités dans Gibbons et Comerford (2001) (98))
Exemples de muscles à ré-entraîner ou étirer selon Gibbons et Comerford (2001) et Richardson et coll. (2004) (96)

Stabilisateurs locaux (SL)	Stabilisateurs Globaux (SG)	Mobilisateurs globaux (MG)
<p>Pour les cas lombaires chroniques: Transverse de l'abdomen, multifides intersegmentaires, fibres postérieures du psoas majeur, fibres médiales du carré des lombes, plancher pelvien, diaphragme.</p> <p>Fonctions et caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonus musculaire pour contrôler les mouvements de translation segmentaire • Contrôle la translation en position neutre • Contraction: aucun ou très peu de changement de longueur, donc ne produit pas d'amplitude de mouvement (ROM) • Contraction par anticipation du mouvement • Activité musculaire indépendante de la direction du mouvement. • Activité musculaire continue durant le mouvement • Input proprioceptif sur la position des articulations et sur la quantité de mouvement 	<p>Pour les cas lombaires chroniques: Moyen fessier, obliques de l'abdomen, multifides multisegmentaires, fibres antérieures du psoas majeur, grand fessier.</p> <p>Fonctions et caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Génèrent de la force pour contrôler le ROM • Contraction = changement de longueur excentrique, donc contrôle durant le ROM. • Capacités fonctionnelles : <ol style="list-style-type: none"> 1. Se raccourcir dans l'amplitude de mouvement. 2. Tenir la position isométrique 3. Contrôler excentriquement le mouvement contre la gravité • Contrôle de la décélération avec faible charge/force • Activité musculaire dépendante de la direction 	<p>Pour les cas lombaires chroniques: Droit abdominal, muscle iliocostalis, piriforme, droit fémoral, ischiojambiers, tenseur du fascia lata, grand dorsal.</p> <p>Fonctions et caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muscles souvent bi-articulaires • Génèrent le moment de force pour produire le mouvement • Contraction = changement de longueur concentrique, donc production de mouvement concentrique. • Accélération concentrique des mouvements • Absorption des chocs lors de charges élevées • Activité musculaire très dépendante de la direction • Activité musculaire intermittente
<p><u>Dysfonction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle moteur déficient associé à un retard de contraction ou un recrutement déficient. 	<p><u>Dysfonction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Perte des capacités 1, 2, 3. • Si présence d'un segment hypermobile, 	<p><u>Dysfonction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Raccourcissement myofascial limitant le mouvement physiologique et/ou accessoire (qui devra être compensé

<ul style="list-style-type: none"> • Réagissent à la douleur et à la pathologie par une dysfonction de recrutement • Diminution de tonus musculaire et pauvre contrôle segmentaire • Perte de contrôle de la translation en position neutre • Inhibition locale (recrutement inefficace à bas seuil) <p><u>Résultat global</u></p> <p>Inhibition locale</p> <p><u>Objectif</u></p> <p>Ré-activation, contrôle musculaire</p>	<p>mauvais contrôle de l'amplitude en excès</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diminution du recrutement à bas seuil d'activation • Mauvaise dissociation rotatoire • Changement dans la longueur du muscle et dans sa capacité à être recruté donnant des muscles trop longs, inhibés qui ne donnent pas assez de tonus à l'articulation qui se fait influencer par les antagonistes dominants. <p><u>Résultat final</u></p> <p>Débalancement global</p> <p><u>Objectif</u></p> <p>Ré-activation, contrôle musculaire, renforcement</p>	<p>ailleurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyperactivité à bas seuil, à faible charge • Réagissent à la douleur et à la pathologie par des spasmes • Changement dans la longueur du muscle et dans sa capacité à être recruté, donnant des muscles trop longs, hyperactifs et dominants au niveau d'un segment articulaire. <p><u>Résultat final</u></p> <p>Débalancement global</p> <p><u>Objectif</u></p> <p>Étirement, inhibition</p>
--	---	--

Annexe 13

Résumé des études cliniques randomisées sur les effets de l'hydrothérapie chez la population gériatrique

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A: Condition B: Durée des symptômes en mois(moyenne ± SD) C: Âge (moyenne ± SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>A Randomized Clinical Trial of Aquatic Versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women With Osteoporosis</i> Arnold et coll. (2008)	5/10	A: femmes atteintes d'ostéoporose B: G1:4,1 ±3,0 G2: 5,2± 3,4 G3:5,0± 2,8 C: G1: 68.6 ±5.4 G2: 69,1±6,3 G3: 67,7± 6,3 D: 31:33:27	1. Hydrothérapie 2. Exercices à l'extérieur de l'eau 3. Groupe contrôle	F: 3x/semaine pendant 20 semaines, I: 50-70% FCR (sem1-2), 75% FCR (sem3-5) et 80% FCR (sem6-8), T: 50 minutes T : G1 et G2: 15 minutes échauffement et mobilité articulaire, 20 minutes de renforcement, 10 minutes d'exercices d'équilibre, 5 minutes de retour au calme E: 30°C, profondeur de l'eau : thorax	BBS, functional reach test, marche tandem de reculons, FAS(sit to stand et marche) OFDQ,OQLQ	G1. pas de différence significative entre le groupe 1 et le groupe 2
<i>Effects of Aquatic Exercise Training Using Water-Resistance Equipment in Elderly</i> Katsura et coll. (2009)	5/10	A: Personnes âgées de 65 ans et plus B: non précisé C: G1: 68.5±4,2, G2: 70,7± 5,1 D: 12:8	1. Groupe entraînement aquatique avec résistance 2. Groupe entraînement aquatique sans résistance	F: 3x/semaine pendant 8 semaines I: Borg modéré à élevé T: 90 minutes T: 15 minutes échauffement et exercices de flexibilité, 60 minutes d'exercices d'endurance à la marche et de renforcement, 15 minutes de retour au calme protocole détaillé par semaine dans l'article E: 30-32°C	dynamomètre manuel pour mesurer force du triceps sural, test de flexibilité des membres inférieurs, marche a obstacles de 10 m, TUG, POMS	Amélioration significative de tout les paramètres pour le groupe entraînement en résistance vs pour le G2 ou seulement, TUG, flexibilité Membre inférieur, force musculaire du triceps sural ont eu des améliorations significatives

<i>Effects of a Water-Based Program on Women 65 Years and Over: a Randomised Controlled Trial</i> Devereux et coll. (2005)	7/10	A: femmes de 65 ans et plus B: non précisé C: âge moyen de 73,3 ans D: 25:25	1. Hydrothérapie 2. Contrôle	F: 3x/semaine pendant 20 semaines I: non-précisé T: 50 minutes+ 10 minutes d'éducation T: échauffement, posture, aérobiques, tai chi, force, marche, vestibulaire, proprioception, équilibre, protocole détaillé par semaine dans l'article E: non-spécifié	Modified falls efficacy scale, step test, SF-36	G1. amélioration significative par rapport au groupe contrôle pour le step test et les mesures pas de différences significatives entre les deux groupes pour les éléments de douleur, santé globale, rôle émotionnelle et rôle physique
<i>The Effects of a Twenty-Four Week Aquatic Training Program on Muscular Strength Performance in Healthy Elderly Women</i> Tsourlou et coll. (2006)	5/10	A: Femmes en santé de 60 à 75 ans B: G1: 69.3 ± 1.9 G2: 68.4 ± 6.7 C: non-précisé D: 12:10	1. Hydrothérapie 2. Groupe contrôle	F: 3x/semaine pendant 24 semaines I: 65-80% de la FC max T: 60 minutes T : G1: 10 minutes échauffement, 20-25 minutes exercices aérobiques, 20-25 minutes d'exercices de renforcement, 5 minutes de retour au calme E: 30°C	Force isométrique maximale des extenseurs et fléchisseurs du genou, Test de 3RM, Force de préhension, Force de saut maximale, Flexibilité du tronc, TUG, Body composition assessment.	G1: amélioration significative de la force de contraction isométrique, amélioration significative de la force de préhension et au test de 3 RM pour le legpress, le chestpress et leg extension. Amélioration significative au saut, au TUG et au niveau de la flexibilité

Annexe 14

Résumé des études portant sur les effets d'exercices en milieu aquatique chez la clientèle fibromyalgique

Étude	PEDro	Participants	Groupes	Interventions	Mesures et fréquence de mesures	Effets significatifs
		A: Condition B: Durée des symptômes en mois(moyenne ± SD) C: Âge (moyenne ± SD) D: Nombre sujets groupe expérimental : Nombre sujets groupe contrôle		F: Fréquence I: Intensité T: Temps T: Type E: Environnement et T° de l'eau		
<i>Pool Exercise for Patients With Fibromyalgia or Chronic Widespread Pain: a Randomized Controlled Trial and Subgroup Analyses</i> Mannerkorpi et coll. (2009)	7/10	A: Personnes atteintes de fibromyalgie B : G1:10,3±6,85 G2: 10,6±6,46 C: G1: 44,6 ±9.26 G2: 46,5±8.3 D: 81:85	1. Hydrothérapie et éducation 2. Éducation	F: 1x/semaine pendant 20 semaines I: 48-65% Fcmax, intensité légère à modérée, 9 à 13 sur échelle de borg modifiée T: 45 minutes T : G1:exercices de souplesse, de coordination, étirements, exercices aérobiques et 6 session de 1 heure (réparties sur 6 semaines) sur la pathologie, G2: 6 sessions éducatives de 1h sur la pathologie E: 33°C, profondeur de l'eau : non-spécifié	FIQ, HADS,6 MWT, SF-36,MFI	p<0,05 Amélioration significative au FIQ, au LTPAI et au 6MWT pour le G1

<i>Eight Months of Physical Training in Warm Water Improves Physical and Mental Health in Women With Fibromyalgia: a Randomized Controlled Trial</i> Tomas-Caru et coll. (2008)	6/10	A: Personnes atteintes de fibromyalgie B: G1: 20,1 ± 8,0 G2: 19,4 ± 6,9 C: G1: 50,7 ± 10,6 G2: 50,9 ± 6,7 D: 15:15	1. Hydrothérapie 2. Groupe contrôle	F: 3x/semaine pendant 8 mois I: 60-65% Fcmax T: 60 minutes T: G1: 10 minutes d'échauffement (marche et progression de l'intensité), 10 minutes exercices aérobiques, 20 minutes de mobilité générale et renforcement membres inférieurs(4x10 répétitions de flexion/extension du genou) et supérieurs (avec élastiques et poids légers), 10 minutes d'exercices aérobiques et 10 minutes de retour au calme E: 33°C, profondeur de l'eau: à la taille	FIQ, STAI, Canadian aerobic fitness test, force de préhension	p<0.05 G1: amélioration significative au FIQ et STAI et plus précisément pour les éléments de fonction physique, douleur, raideur, anxiété, dépression . Amélioration significative du VO2 max, équilibre, vitesse de marche, monté des escaliers. Pas d'amélioration significative pour la force de préhension et la flexibilité
<i>Investigation of the Effects of Pool-Based Exercise on Fibromyalgia Syndrome</i> Altan et coll. (2003)	5/10	A: Personnes atteintes de fibromyalgie B: non-précisé C: G1: 43,14 ± 6,39 G2: 43,9 ± 6,26	1. Hydrothérapie 2. Balnéothérapie	F: 3 x /semaine pendant 12 semaines I: Non précisé T: 35 minutes T: échauffement(marche vers l'avant et de reculons), sauts dans la piscine, mobilité articulaire, étirements cou et membres, relaxation (décubitus dorsal et nage lente) E: 37°C, profondeur non-spécifié	VAS, raideur (échelle), Fatigue (VAS), Hamiltonde pressionscale, points gachettes (critères ACR), évaluation globale sur 10 par le patient et le physiatre, chair test, FIQ, BDI.	G1: amélioration statistiquement significative pour tout les paramètres sauf chair test et BDI (à la semaine 12 et 24) G2: amélioration significative pour tout sauf pour BDI et chair test (semaine 12), semaine 24: pas d'amélioration au niveau de la raideur, sommeil, FIQ, chair test et BDI

<i>Improvements of Muscle Strength Predicted Benefits in HRQOL and Postural Balance in Women With Fibromyalgia: an 8-month Randomized Controlled Trial</i> Tomas-Caru et coll. 2009	6/10	A: Personnes atteintes de fibromyalgie B: G1:20,1± 8,0, G2: 19,4 ± 6,9 C: G1: 50,7± 10,6 G2: 50,9±6,7 D: 15:15	1. Hydrothérapie 2.Groupe contrôle	F: 3x/semaine pendant 8 mois I: 60-65% Fcmax T: 60 minutes T: G1: 10 minutes d'échauffement (marche et progression de l'intensité), 10 minutes exercices aérobiques, 20 minutes de mobilité générale et renforcement membres inférieurs(4x10 répétitions de flexion/extension du genou), 10 minutes d'exercices aérobiques et 10 minutes de retour au calme E: 33°C, profondeur de l'eau : à la taille	Force musculaire isocinétique (Biodex System-3 Isokinetic dynamometer) et contrôle postural (test équilibre unipodal),SF-36	amélioration significative de la force musculaire concentrique (a 60°/s)des extenseurs et fécisseurs du genou en bilatérale. Amélioration significative de la force eccentric des extenseurs des genoux bilat. Amélioratin de 30% du contrôle postural, amélioration de toutes les dimensions du SF-36 sauf fonction sociale. p<0,05
<i>A Randomized Controlled Trial of Deep Water Running: Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Fibromyalgia</i> Assis et coll. (2006)	8/10	A: Personnes atteintes de fibromyalgie B:G1: 61,93± 47,17 G2:81,13± 54,84 C: G1: 43,43± 10,76 G2: 42,17±10,05 D:30:30	1. Course en eau profonde 2. Exercices sur la terre ferme	F: 3 x /semaine pendant 15 semaines I: FC au seuil anaérobique (réajusté a 8 semaines) T: 60 minutes T: 10 minutes d'échauffement /étirements, 40 minutes exercices aérobiques, 10 minutes de retour au calme E: 28 à 31°C, profondeur non-précisée	VAS, PGART, SF-36, BDI, FIQ, test sur tapis roulant.	pas de différences significatives au niveau du VAS, du BDI et du PGART entre le G1 et le G2 malgré amélioration significative pour les 2 groupes, au FIQ, amélioration significative du G1 par rapport au G2 p<0,05. pas de différence entre les 2 groupes au SF-36 aspect physique, amélioration significative G1 par rapport au G2 pour SF-36 composante émotionnelle. Pas de différences au test sur tapis roulant entre les deux groupes

<p><i>Assessment of the Effects of Aquatic Therapy on Global Symptomatology in Patients With Fibromyalgia Syndrome: a Randomized Controlled Trial</i></p> <p>Munguia-Izquierdo et coll. (2008)</p>	7/10	<p>A:Personnes atteintes de Fibromyalgie</p> <p>B: G1: 14±10, G2: 14±9</p> <p>C: G1: 50±7, G2: 46±8</p> <p>D:29:24</p>	<p>1. Hydrothérapie</p> <p>2. Groupe contrôle</p>	<p>F: 3x/semaine pendant 16 semaines</p> <p>I: 50-80% de FC max (220-l'âge)</p> <p>T: 60 minutes</p> <p>T: G1:10 minutes</p> <p>échauffement(marche lente et exercices de mobilité), 10- 20 minutes d'exercices de renforcement, 20-30 minutes d'exercices aérobiques, 10 minutes de retour au calme et exercices de relaxation.</p> <p>E: 33-34°C</p>	<p>nombre de points gachettes, FIQ, Endurance musculaire membres supérieurs et inférieurs, SAI, PSQI, PASAT test.</p>	<p>G1: diminution du nombre de points gachette, amélioration statistiquement significative au FIQ et PSQI, amélioration significative de l'endurance musculaire, du PSQI et au PASAT.</p>
--	------	--	---	---	---	---